

DAS
MARINE MIOCÄN IN SYRIEN

VON

DR. MAX BLANCKENHORN

IN CASSEL.

(Mit 4 Textfiguren.)

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LVII. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE
DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1890.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

DAS
MARINE MIOCÄN IN SYRIEN

VON
DR. MAX BLANCKENHORN,
IN CASSEL.

(Mit 4 Textfiguren.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 16. MAI 1890.

Einleitung.

Über die jüngeren Tertiärbildungen Syriens liegen bis jetzt nur wenige, zerstreute Nachrichten vor, welche über das relative Alter und die Ausbreitung der verschiedenen Stufen nur ein geringes Licht verbreiten. Und doch steht Syrien in der Mannigfaltigkeit und Verbreitung miocäner und pliocäner Meeres- und Süßwasserbildungen dem benachbarten Kleinasien und Egypten nicht nach. Da ich auf meiner im Jahre 1888 nach Mittel- und Nord-Syrien unternommenen Reise gerade diesen Ablagerungen besondere Aufmerksamkeit zuwandte und es mir möglich ist, den gegebenen Daten viele neue hinzuzufügen, so erscheint mir nunmehr auch eine zusammenhängende Darstellung der einzelnen Formationen am Platze.

Die Bearbeitung des von mir gesammelten Materials an Versteinerungen der Neogenperiode hatte ich das schätzenswerthe Glück, in der geologisch-paläontologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums zu Wien vornehmen zu können, und fühle ich mich besonders dem Director derselben, Herrn Th. Fuchs, der in zuvorkommendster Weise unter den schwierigsten Verhältnissen während der Einrichtung des Museums kurz vor dessen Eröffnung doch meine Studien im Museum ermöglichte und mich bei denselben in jeder Weise freundlichst unterstützte, zu allergrösstem Danke verpflichtet. Zugleich nehme ich die Gelegenheit wahr, an dieser Stelle Herrn Geheimrath Professor Dr. v. Beyrich in Berlin für die gütige Erlaubniss zur Benutzung der v. Lusehan'schen Sammlung syrischer Petrefacten im Berliner Museum für Naturkunde und den Herren Professoren Suess in Wien und Martens in Berlin für die freundliche Unterstützung meiner Studien meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Die marinen Miocänablagerungen Syriens, über die hier zunächst berichtet werden soll, gehören, wie sich im Einzelnen herausstellen wird, sammt und sonders dem Ober-Miocän, der zweiten Mediterranstufe an. Die erste Mediterranstufe hingegen hat in der äussersten SO-Ecke des heutigen Mittelmeeres keine Spuren hinterlassen. Diese treffen wir erst in Cilicien in dem Becken des Saihûn und an anderen Orten Kleinasiens an.

A. Die grosse Meeresbucht des untern Orontes-Thales, des untern 'Afrîn- und Kuweiķ-Thales in Nord-Syrien.

Historischer Rückblick.

Bei Ainsworth: Assyria, Babylonia und Chaldaea, London 1838, S. 294 ist die Rede von einer Grobkalkformation, welche in grosser Ausdehnung die Ebenen Nord-Syriens bedecken und sich durch Vorkommen von Arten besonders folgender Gattungen auszeichnen soll: *Conus*, *Voluta*, *Ostrea*, *Cardium*, *Cytherea*, *Lucina*, *Cerithium*, *Fusus* und *Pyrula*. Leider wird das genauere Alter dieses sogenannten *Conide limestone* nicht präcisirt und vor allem keine Trennung der Grobkalke von den in Nordsyrien noch verbreiteteren Eocänkalken und der Oberen Kreide vorgenommen, so dass die diesbezüglichen Angaben Ainsworth's vorläufig für die Wissenschaft wenig zu verwerthen waren. Das dort erwähnte Vorkommen im W der Ebene des Chalus oder Kuweiķ unmittelbar hinter 'Azaz scheint mir allerdings darauf hinzuweisen, dass Ainsworth die Miocänkalke des untern 'Afrîn- und Kuweiķ-Beckens gemeint hat.

Auch was dieser Reisende später (S. 309) als *supracretaceous limestones* mit *Conus* und *Pecten* in der Landschaft Casiotis anführt, dürfte nach der beschriebenen Lagerung und lithologischen Beschaffenheit mit meinen Miocänkalken grösstentheils identisch sein. Freilich lässt Ainsworth daraus den ganzen Casius Mons „bis zu seinem Gipfel, 5318 e. F. hoch“ (nach meinen Barometermessungen 1767 m) sich zusammensetzen, während in Wirklichkeit das Miocän blos bis zu etwa 350 m Höhe im N, 500 m im O an dem Gebirgsmassiv, das seinem Kern nach aus harten, oft kieseligen Kalken der oberen Kreide mit *Nerineen* besteht, emporsteigt.

Als Miocän hat man schliesslich zu betrachten die auf S. 310 erwähnten mergeligen „fossilführenden Kalksteine, Kreide- oder Kalksteinbreccien und Muschelkalksteine“ im S von Antiochia, welche *Ostreen*, *Pecten*, *Cardien*, *Venus*, *Donax*, *Lucina*, *Tellina*, *Cerithium*, *Pyrula* und viele Seeigel führen sollen. Diese Gesteine würden nach Ainsworth am Wege von Antiochia nach Lâdikîje zu beiden Seiten eines Thales am Dorfe Scheich Kôi („Sheik Gui“) überlagert von einem kieseligen Kalkstein, welcher selbständig ganze Ketten bildet und den Ainsworth mit der Meulière des Pariser Beckens vergleicht. Ob hier eine irrthümliche Auffassung der Schichtenfolge vorliegt und unter dem Kieselkalk wenigstens theilweise die von den Miocänschichten mantelartig bedeckten, in den höheren Gebirgsregionen aber frei herausragenden Kieselkalke der Oberen Kreide zu verstehen sind oder jüngere echte Süsswasserkalke, wie ich sie im N von Bêt et-Mâ in grosser Mächtigkeit wahrnahm, vermag ich vorderhand nicht zu entscheiden.

Ainsworth's „grosses Tertiärbecken des untern Orontesthales bei Antiochia“ dürfte sich speciell auf die mergelig sandigen Ablagerungen meines Unterpliocäns beziehen.

Die verschiedenartigen kurzgefassten Angaben Ainsworth's über die geologische Beschaffenheit Nord-Syriens hat nun Russegger¹ hauptsächlich zu seiner geognostischen Beschreibung Nord-Syriens neben seinen eigenen Beobachtungen, beziehungsweise denen seines Adjuncten Pruckner verwerthet, leider ohne dieselbe Zurückhaltung wie Ainsworth bezüglich der Altersbestimmung der Schichten anzuwenden. Die Bemerkungen Ainsworth's erscheinen sogar mitunter geradezu falsch aufgefasst oder übersetzt, wovon ein genauer Vergleich den Leser selbst überzeugen wird. Das Bild, welches Russegger besonders von den Tertiärbildungen entwirft, lässt an Klarheit Vieles zu wünschen übrig. Ainsworth's *supracretaceous Conide limestone* und

¹ J. Russegger, Reisen in Europa, Asien und Afrika. Stuttgart 1841, I. Bd. 1. S. 412—469. Beiträge zur Physiognomie und Geologie des nördlichen Syrien.

die hiermit wechsellagernden, fossile Schalthierreste führenden Mergelschichten und Kalkbreccien hält Russegger „für nichts anderes als Stellvertreter der oberen oder sogenannten weichen Kreide“, obgleich er daraus typisch tertiäre Versteinerungen wie *Echinolampas* und *Clypeaster* namhaft macht.¹

„Das durch seine Ruinen und die im Felsen ausgearbeitete Nekropolis von Seleucia Pieria bekannte steile Felsgehänge“ von hartem Kalkstein am SW-Abfall „des Mussa Daghl“ oder Djebel Mûsa gehört nach Russegger S. 464 ebenfalls „in das Gebiet der oberen Kreide“, während dasselbe auf S. 461 als Tertiärgebilde betrachtet wurde. Die östlich sich daran schliessenden (miocänen) Grobkalke von Selttscha (Seldja) rechnet er hingegen „der subapenninischen Zeitfolge“ zu, da unter ihnen die versteinungsreichen Mergel mit den von Ainsworth l. c. S. 301 aufgezählten Pliocänfossilien lagen, während in Wirklichkeit die Schichtenfolge ganz anders und viel complicirter ist (vergl. das unten folgende Profil Fig. 1). Vollständig unmöglich erscheint es mir, das zu S. 440 gehörige Profil in Russegger's Atlasband Fig. 12: „Tertiärgebilde am Djebel Mussa bei Suedie“ mit den dortigen thatsächlichen Lagerungsverhältnissen in Einklang zu bringen. Es würde zu weit führen, hier die einzelnen Angaben Russegger's auf ihre Zuverlässigkeit hin zu prüfen, da sich bei der späteren Schilderung der einzelnen Tertiärvorkommnisse noch mehrfach Gelegenheit bieten wird, auf seine Darstellung zurückzukommen.

Auf welche Nachrichten sich Tchihatcheff in dem Syrien betreffenden Theil seiner Carte géologique de l'Asie Mineure stützt, und ob er sich überhaupt auf Nachrichten stützt, da er selbst diese Gegend nicht besuchte, ist mir unerfindlich. Nur wenige Flecken in der Colorirung der SO-Ecke dieser Karte dürften mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Dem Eocän ist eine ganz wunderbare Verbreitung speciell in den Thälern und Niederungen und in der nordsyrischen Wüste hinter Aleppo bis zum Euphrat gegeben; von jüngeren Tertiärbildungen findet man dagegen nichts verzeichnet. Russegger's geognostische Karte des Taurus und seiner Nebenzweige in den Paschaliken Adana und Marasch nebst dem angrenzenden Theile des Paschalikes von Aleppo, wenn auch auf äusserst mangelhafter topographischer Grundlage beruhend, wie schon C. Ritter hervorhob, bietet immer noch ein annehmbareres Bild der geognostischen Verhältnisse als Tchihatcheff's viel später erschienene Karte.

Neuerdings wurde von Dr. v. Luschan eine Petrefactensuite in der Umgebung von Antiochia gesammelt und dem k. k. Hof-Mineralienkabinet in Wien übermittelt. Fuchs und Diener² erkannten in dem einschliessenden Gesteine „eine dem Leithakalk des Wiener Beckens petrographisch sehr ähnliche Bildung“; unter den Fossilien herrschte *Pecten carabitanus* Men. und *P. latissimus* vor, welche „für jüngeres Miocän“ sprechen.

Beschreibung des Miocäns in Nord-Syrien.

1. Das Miocän am Amanus Mons.

Ob die Bucht von Iskenderûn, der Winkel der kleinasiatischen und syrischen Küste, wie Tchihatcheff's Karte andeutet, in N von einem Kranze von marinen Miocänbildungen umrandet war, erscheint mir noch zweifelhaft. Ainsworth, dem wir allein autoptische Mittheilungen über die Geognosie dieser Gegend verdanken, führt keine Gebilde an, die mit einiger Wahrscheinlichkeit mit den Ablagerungen der miocänen Orontesbucht sich vergleichen liessen. Hingegen dürfte das Pliocänmeer, wie wir an anderer Stelle sehen werden, an dem Westabfall des Amanus Mons seine Spuren hinterlassen haben.

So treffen wir, längs der syrischen Küste von N nach S gehend, die ersten zweifellosen Miocänbildungen an der S-Seite des Amanus. Das untere Thal des Orontes zwischen den Gebirgsstöcken des Amanus und Casius bildete die Eingangspforte für das vordringende Meer der zweiten Mediterranstufe, welches eine tief ins Innere des nordsyrischen Landes eingreifende verzweigte Bucht erfüllte. Um die Umgrenzung dieser

¹ Russegger l. c. p. 447.

² Diener, Libanon. Wien 1886, S. 402.

Meeresbucht genauer bestimmen zu können, müssen wir die einzelnen bekannten Vorkommnisse der Reihe nach verfolgen.

Wir beginnen mit der Süd- und Ostseite des Amanus, welche weit ins Innere bis nördlich der Niederung el-^ʿAmk von einem mächtigen Mantel von Miocänbildungen bedeckt ist, die Ainsworth und Russegger theils der Oberen Kreide, theils dem Pliocän zurechneten. Der Amanus Mons, der sich als directe Verlängerung der nördlichen Gebirgskette der Insel Cypern in seinem Hauptkamm bis zum Beilân-Pass in der Richtung von SW nach NO hinzieht, sendet weit nach S als Ausläufer gegen die Orontes-Mündung den Pieria Mons oder Djebel Mûsa (im engeren Sinne) aus, der im NO von Seleucia Pieria in einer zur Haupttrichtung des Amanus parallel gestellten Reihe von Gipfeln culminirt. Der ganze Südabfall dieses Gebirgsrückens bis nahe an die Ebene der Orontesmündung gehört grösstentheils dem Miocänsystem an, das, wie der Anblick von S lehrt, selbst die höchsten, bis 870 *m* hohen Gipfel dieses Djebel Mûsa (im Sinne von Hartmann) einnimmt.

Erst jenseits dieser vorgeschobenen Gipfel auf dem Verbindungsrücken zum Djebel el-Ahmar oder Kyzyl Dagħ mag das ältere Grundgebirge, Kreide und Serpentin, zu Tage treten. Vom Djebel Mûsa fallen die Schichten überall ziemlich constant mit 10—15° nach S gegen die Orontesmündung, weiter östlich mehr nach SO; nur da, wo Gypslager eingeschaltet sind, zeigen sie sich in Folge der vorgeschrittenen späteren Auslaugung derselben in ihrer Lagerung gestört. Im Gegensatz zu dieser, sich auf mehrfache Beobachtungen meinerseits stützenden Behauptung steht die Angabe Russegger's von einem nord-südlichen Streichen und Verflachen unter 5—6° gegen O, welche sich wohl nur auf ganz local beschränkte Verhältnisse bei dem Dorfe Seltſcha beziehen kann.

Die Beschaffenheit der zur Ablagerung gekommenen Gebilde ist sehr wechselnd. Gegen den Rand dieses Beckens herrschen ähnlich wie im Wiener Becken allein die Kalke vor. Sie entsprechen im Aussehen zum Theil so sehr den Leithakalken, speciell den Nulliporen- und Korallenkalken, dass man Proben von beiden Localitäten nicht unterscheiden kann. Bei Seleucia Pieria treten diese Miocänkalke, welche dort eine Mächtigkeit von 200 *m* erreichen mögen, direct aus Meer und setzen die dortigen steilen Felsgehänge zusammen, in welchen die zahlreichen Felsengräber der Nekropolis und der grossartige 1100 *m* lange und bis 45 *m* tiefe Felsencanal mit seinen Tunnels eingegraben ist. Sie bilden aber auch noch, wie es scheint, den Boden der tief in der Küstenebene gelegenen Altstadt, ja zum Theil den Untergrund des alten Hafembassins, das in die festen Kalke wenigstens theilweise künstlich eingetieft war. Aus diesem Kalk wurde der grösste Theil der Gebäude und Befestigungen der alten Stadt aufgeführt, von denen man jetzt ausser der erhaltenen Stadtmauer mit ihren Thoren nur noch Trümmer vorfindet. Es sind meist weisse dichte oder etwas poröse Grobkalke, mitunter oolithisch, mit bald erhaltenen, bald ausgewitterten Oolithkörnern. Gehen die Schichten mehr in graue weichere Mergelkalke über, so sind die Fossilien (*Lithothamnien*, *Heterosteginen*, *Clypeaster*, *Pecten*) gewöhnlich besser erhalten. Die *Lithothamnien* treten wie im Leithakalk gesteinsbildend auf; nach ihnen sind *Heterosteginen* am häufigsten.

Folgendes sind die im Miocänkalk von Seleucia Pieria, besonders bei Mreier am Antiochiathor, am Ausgang des Hafens und an den alten Molo's, den Steindämmen zum Schutz der Hafeneinfahrt, von mir gesammelten Versteinerungen:

Lithothamnium sp. überall.

Heterostegina sp. Durchmesser 8 *mm*. Drei Umgänge. Von verschiedenen Punkten der Stadt.

Heliastrea sp. Wohlerhaltener Abdruck; Mreier.

Clypeaster crassicosatus Ag. (vergl. Michelin: Monogr. des Clyp. t. 7, fig. 1.) Häufig am Molo.

Warzen und Stacheln von anderen Seeigelgattungen.

Bryozoen.

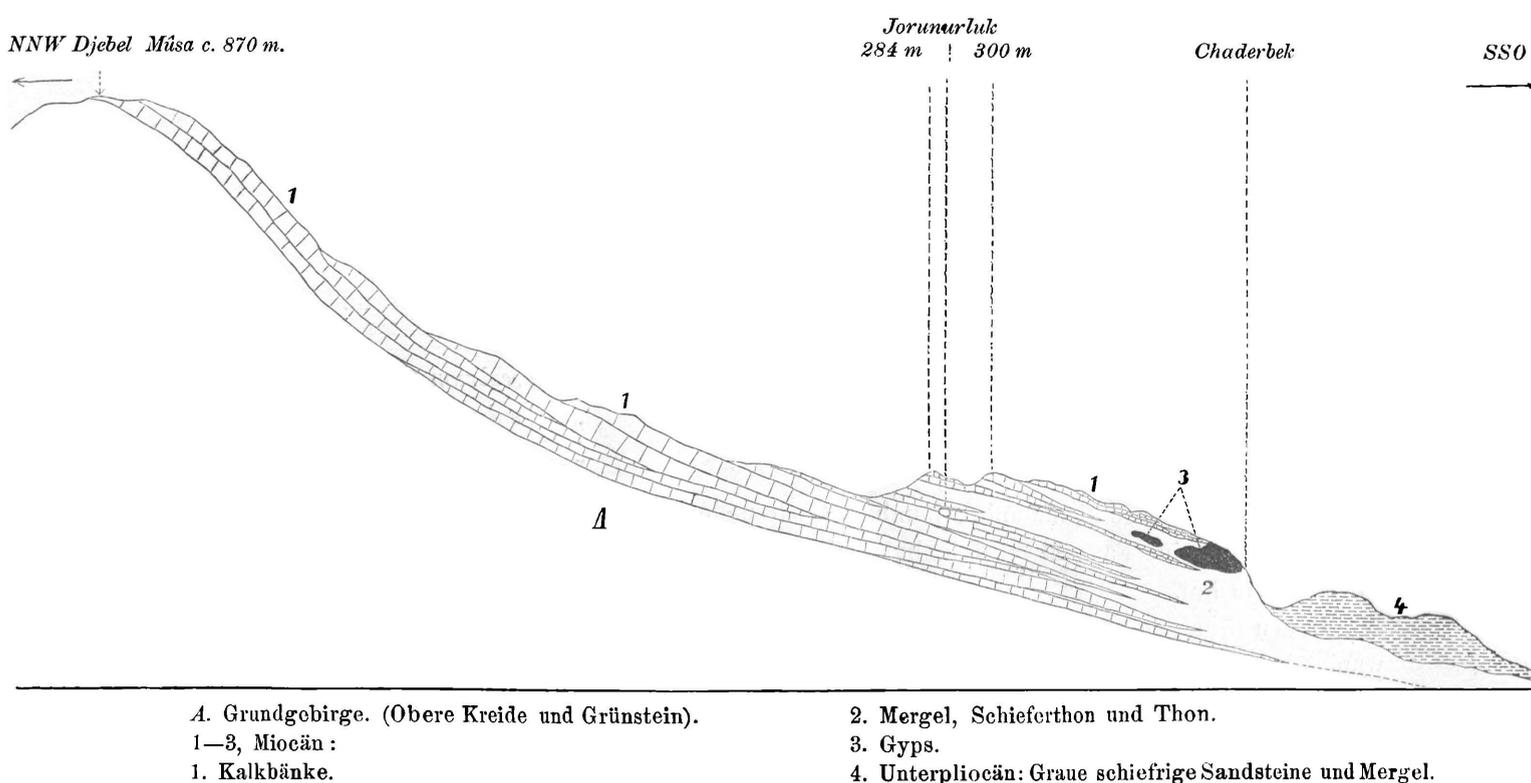
Pecten caralitanus Meneghini. (= *P. Besseri* Hoernes non Andr. = *sievringsensis* Fuchs), häufig am Molo.

Pecten scabrellus Lam.¹ Häufigster *Pecten* im Nulliporenkalk. Felsen am Hafen von Seleucia. Bausteine der alten Molo's.

Pectunculus pilosus L. Steinkern und Abdruck.

Wendet man sich von der Küste bei Seleucia ins Innere gegen NO, so macht bald das einförmige Bild der Miocänablagerungen einer grösseren Manigfaltigkeit Platz. Am Djebel Mûsa selbst sieht man freilich wie in Seleucia nur Kalkstraten. Steigt man aber von diesem Berggrücken mit dem Fallen der Schichten im Thale von Jorunurluk und Chaderbek gegen SSO hinab, so schalten sich ebenso wie auch südöstlich Seleucia zwischen die Kalkstraten des Miocäns Kalkmergel, Schieferthone und plastische Thone ein und die Kalkbänke nehmen zu deren Gunsten an Stärke ab.

Fig. 1.



Bei Jorunurluk wird eine untere Zone von mächtigen Kalkplatten im Thale, auf denen das Dorf steht, durch eine mittlere Zone von Thonmergeln getrennt von einer oberen korallenführenden Kalkzone, welche die circa 300 m hohen Gipfel der benachbarten Hügel krönt. Bei Chaderbek treten die Kalkschichten schon an Mächtigkeit gegenüber den thonigen Schichten zurück. Letztere zeichnen sich aus durch die Führung reicher Gypslager. Plastischer Thon, grob krystallinischer Gyps und echter Alabaster wechseln da mit einander ab.

Auf diesem Gypshorizont bei Chaderbek liegen die Ruinen einer zerfallenen grossen Seidenfabrik des ehemaligen englischen Generalconsuls Parker aus der Mitte dieses Jahrhunderts. Der Gyps bildet kein regelmässiges Lager innerhalb des Thons, vielmehr linsenförmige Einschaltungen. Er ist natürlich schon

¹ Vergl. Paläontol. Theil derselben Arbeit.

theilweise der Auslaugung erlegen, in Folge dessen locale Einstürze und Unregelmässigkeiten häufig und die Lagerungsverhältnisse an solchen Stellen sehr verworren erscheinen.

Innerhalb dieser thonigen gypshaltigen Schichten beobachtete ich an dem Abhang westlich der Seidenfabrik eine vielleicht 3 m mächtige Kalkbank, welche der Lage nach die Basis des Hauptgypshorizontes einnehmen müßte, aber da, wo Gyps sich zuerst einstellte, bereits allmählich ausgekeilt war. Vermuthlich correspondirt diese Bank im N mit der Korallenkalkzone oberhalb Jorunurluk. Der Kalk ist zum Theil feinoolithisch und enthält Steinkerne und Abdrücke von:

Cardita scabricosta Mich.? junges Exemplar.
Cardium edule L.??
 „ *turonicum* Mag.?¹
Tapes vetula Bast.

Venus multilamellata Lam.
Photinula trochoides n. sp. Abdrücke (vergl. im paläontologischen Theil am Schlusse dieser Arbeit).

Bedeckt wird der Gypshorizont bei Chaderbek von Kalkmergelplatten, die in Grobkalk übergehen. Wo nämlich Nester von Gyps im Liegenden vorhanden sind, legt sich der Kalk in dünnen dichten fossilfreien Platten auf; wo dieses nicht der Fall ist, folgt in gleichem Niveau ein massiger cavernöser Grobkalk, erfüllt von Steinkernen und Abdrücken von Mollusken und Bryozoen:

Lunulites sp.
Arca Noae L.
Arca turonica Duj.
Chama gryphoides L.
Lucina ornata Ag.
Cardita sp.
Cardium turonicum May.?¹
 „ *edule* L., häufig.
Corbula gibba Ol.

Fissurella italica Defr.
Trochus patulus Bronn, häufig.
Solarium simplex Bronn.
Turritella communis Risso.
Rissoa Lachesis Bast. und ähnliche Formen sehr häufig.
Cerithium scabrum Ol., häufig.
 „ *vulgatum*.
 „ cf. *minutum* Serr.

Zahlreiche andere kleine unbestimmbare Gastropoden (*Melania?* oder *Hydrobia?* sp. sp.)

Es ist dies eine Faunula vergleichbar derjenigen der Sande von Pötzleinsdorf bei Wien, mit der sie neun Arten gemein hat.

In den thonigen und mergeligen Schichten des Miocänprofils der Gegend von Chaderbek und Jorunurluk wurden keine Fossilienreste wahrgenommen. Die Gypsvorkommnisse innerhalb der Thonschichten beschränken sich, wie es scheint, auf eine bestimmte schmale Zone im Streichen der Schichten parallel der alten Meeresuferlinie, eine Zone, die sich in ostnordöstlicher Richtung in der Mitte zwischen Djebel Mûsa und Orontes mindestens bis zum Bökük Karasu oder Nahr el-Kebir, einem rechten Zufluss des Orontes, hinzieht. Hier beschreibt Russegger das Auftreten von Gyps bei Seltsha. Ein Profil quer zum Streichen der Miocän-schichten bei Seltsha dürfte aber kaum wesentlich von dem mitgetheilten bei Chaderbek abweichen und es wäre danach das Russegger'sche Profil 12 zu berichtigen.

Die Zone der Verbreitung des Gypses ist zugleich diejenige, in welcher die Kalkstraten der Hauptsache nach sich auskeilen. Weiter südöstlich gegen den Orontes würden letztere in den thonigen Schichten vollständig verschwunden sein. Leider ist das Miocänprofil nicht bis zum Orontes hin erhalten oder wenigstens schwer zu verfolgen; man würde noch typische blaue Tegel etwa mit einer Fauna der Badener Tegel in der Tiefe des Wiener Beckens erwarten können.

Sandige Mergel und Sande nehmen hier diese Stelle ein, aber sie gehören allem Anschein nach einer jüngeren, vermuthlich durch eine wenn auch ganz kurze Trockenlegung oder Continentalperiode getrennten Meeresbildung, der dritten Mediterranstufe an. Das untere Pliocänmeer, vordringend in dieselbe, nur jetzt

¹ Vergl. Paläontol. Theil.

bedeutend verschmälerte Bucht des unteren Orontes-Thales, zerstörte grösstentheils die in dessen tieferen Regionen sich vorfindenden weichen und wenig widerstandsfähigen Tiefseeablagerungen des zweiten Mediterraneanes und setzte an deren Stelle seine sandig mergeligen Sedimente ab. In der Fauna differiren diese Schichten so erheblich von denen unseres Miocäns, dass sie kaum als gleichzeitige und nur in der Facies verschiedene Ablagerungen gelten können, wie ja auch Russegger dieselben schon „der subapenninischen Zeitfolge nahe“ stellt. Da sich auf der Nordseite des Orontes-Thales die Unterpliocänmergel und Sandsteine eng den fossilfreien miocänen Thonen anlegen und eine deutliche discordante Lagerung zwischen beiden (wie sie auf obigem Profil nur schematisch gezeichnet ist) kaum in die Augen fällt, so erklärt sich wohl der Irrthum Russegger's,¹ dass er den grauen und gelblich braunen (pliocänen) Sandstein (e seines Profils), den er mit Recht seinem sogenannten Sandstein von Armenas etc. parallelisirt, als Liegendes der Gyps- und Thonbildung und der oberen Grobkalke ansieht.

Von Seltcha aus dürfte sich der Mantel von Miocän weiter in gleicher Weise nach NO hin ausdehnen. „An einem Aste des Amanus im W von Antiochia“ fand Herr Scheider nach der im Berliner Museum für Naturkunde befindlichen v. Luschan'schen Sammlung:

- Pecten aduncus* Eichw. (? = *P. Josslingi* Sow.).
Pecten Vindascinus Fontannes, Le Bassin de Visan, t. V, f. 3.
Strombus cf. *Bonelli* Brongn.

Bei einem 10 km im N von Antiochia gelegenen Dorfe Karali gelang es Herrn Dr. v. Luschan, eine Reihe Fossilien zu sammeln, die dem Museum für Naturkunde in Berlin überwiesen und dort von mir bestimmt wurden.

- | | | |
|--|--|----------------------|
| <p><i>Clypeaster crassicosatus</i> Ag.
 <i>Clypeaster turritus</i> Abich, Das Steinsalz u. seine geol. Stellung im russ. Armenien. Mém. Ac. St. Pétersbourg 1857, 6. sér., VII, t. III, f. 2 (= <i>C. gibbosus</i> Risso sp.).
 <i>Clypeaster gibbosus</i> Marcel de Serres. Vergl. Michelin, Monogr. des Clyp., t. 22.
 <i>Psammechinus mirabilis</i> Nic. sp. Vergl. Laube, Die Echinoiden der österr.-ung. oberen Tertiärabl. Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. V.
 <i>Pecten caralitanus</i> Men. = <i>P. Besseri</i> Hoern.</p> | <p><i>Pecten</i> cf. <i>aduncus</i> Eichw.
 <i>Cardium discrepans</i> Bast.
 <i>Isocardia</i> sp.
 <i>Panopaea Menardi</i> Desh.
 <i>Xenophora Deshayesi</i> Mich.
 <i>Pleurotomaria</i> oder <i>Trochus</i> sp.
 <i>Cancellaria canaliculata</i> Hoern.
 <i>Strombus</i> cf. <i>Bonelli</i> Brongn.
 <i>Conus</i> cf. <i>ventricosus</i> Brocchi.
 <i>Fasciolaria</i> sp.</p> | <p>} Steinkerne.</p> |
|--|--|----------------------|

An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass schon Fraas² von Antiochia einen *Clypeaster grandiflorus* Bronn anführt, vermuthlich nach einem im Beirüter Museum ehemals befindlichen Exemplare.

Von Scheich Hassan, einem Hügel, der im NO von Antiochia aus der Niederung el-'Amk hervorragen soll, stammen aus der Luschan'schen Sammlung:

- | | |
|--|--|
| <p><i>Turritella turris</i> Bast.
 <i>Cerithium vulgatum</i> Brongn.</p> | <p><i>Strombus</i> sp.
 <i>Conus ventricosus</i> Brocc.,</p> |
|--|--|

sämmtlich wohl mit Schale erhalten.

Bei „Schawar“, einem der Lage nach mir unbekanntem Ort „im N(?) des Amanus“ wurden von Luschan folgende charakteristische Miocänfossilien gesammelt:

¹ Vergl. Paläontol. Theil.

² Fraas, Geologisches aus dem Libanon. Württemb. naturw. Jahresh. Stuttgart 1878, S. 360.

Echinolampas complanatus Ab.
Clypeaster crassicosatus Ag.
Pecten latissimus Brocc.

Pecten Tournali Serres bei Hoernes. — und
 Reuss, Die foss. Moll. d. Tertiärbeck. v.
 Wien, S. 398, T. 58 (= *P. solarium* Lam.
 non Hoern.).

Das Gestein dieser von mir untersuchten Fossilien der genannten Fundorte ist durchweg ein mässig harter Kalkstein.

Dem Mantel von Miocänbildungen dürften wohl auch die Conglomerate und harten Kalksteine bei Pagrae (Bakrâs) am Ostfusse des Amanus zufallen, welche nach Ainsworth unter (Pliocän-?) Sandsteinen liegen. Ob die Miocänbucht noch nördlich von der Niederung el-'Amk über die Landstrasse nach Aleppo hinaus ein Stück in das Thal des Kara Su reichte, muss vorläufig dahingestellt bleiben. In der Breite von Islahije (Nikopolis) habe ich selbst Miocän jedenfalls nicht mehr beobachtet.

2. Der Casius Mons.

Wir wenden uns nunmehr zum Südrande des Miocänbeckens am unteren Orontes, überschreiten den Fluss bei el-Mîna (dem Hafen) in dem Delta vor der Mündung und steigen am Djebel el-Akra' hinauf. Bei Mijadun (= Meadu Buckingham's und Russegger's) am NW-Fusse des steil aufragenden Bergriesen befindet man sich schon auf den weissen mergeligen Kalkplatten des Miocäns, die, hier noch petrefactenleer, den Senonkreidemergeln sehr ähnlich aussehen. Sie streichen in h. 10—11 und fallen in h. 4—5 gegen WSW ein. Von hier ziehen die Miocänbildungen in einem kesselartigen Einschnitt am steilen Gebirgsabfall aufwärts bis zu einer flacheren terrassenartigen Abdachung, deren Oberfläche eingenommen wird von cavernösem Grobkalk und lockerer Mergelerde. Der gelblichgraue Grobkalk steht petrographisch dem oberen Grobkalk von Chaderbek am Djebel Mûsa nahe. Theilweise erscheint er als eine festcementirte dichte Breccie von Kalk-, Mergel- und Korallenfragmenten. Von Fossilien sind zu nennen:

Porites incrustans DeFr.?, sehr häufig.
 Bryozoen.
Arca clathrata DeFr.

Arca cf. *lactea* Linn.
Pectunculus sp., häufig.
Venus multilamellata Lam.

Das gegen W geneigte Miocänplateau begann an seinem Rande mit etwa 172 m Höhe und steigt in zwei Stufen bis gegen 324 m an, wo eine steilere Böschung von älterem (Kreidekalk-) Gebirge beginnt. Diese harten cretaceischen Kieselkalke mit *Nerineen*, wechselnd oft mit dünnschiefriigen Lagen, halten, nur mehrfach von Serpentinmassen durchbrochen, bis zum 1767 m hohen Gipfel des Djebel el-Akra' an. Letzterer ragte ebenso wie der gegenüberliegende Djebel el-Ahmar schon weit über die miocänen Meeresfluthen hervor. Wie zwei Wachtthürme beherrschten jene beiden Gebirgsstöcke die dazwischen gelegenen Eingangspforte in die geräumige Bucht des zweiten Mediterranmeeres. Steigt man vom Djebel el-Akra' wieder nach N hinab, aber etwas östlich von dem beschriebenen Wege, so stellt sich bei 350 m Meereshöhe wieder der Mantel von lichten kalkigen Miocänbildungen ein. Sie beginnen mit gelblichgrauen weichen Kalken, völlig identisch mit dem oberen Grobkalk von Chaderbek. Von Fossilien (Steinkernen und Abdrücken) konnte ich bestimmen:

Napfförmige Bryozoen aus der Familie der *Selenaridae* (*Lunulites* sp.).

Arca cf. *lactea* L.
Arca sp.
Pectunculus sp.

Cardium edule L. häufig.
Cerithium scabrum Ol.

Die weicheren mergeligen Kalke gehen über in harte kieselige Kalke, ebenfalls cavernös und mit denselben, aber weniger zahlreichen Fossilien. Echte Nulliporenkalke und Breccienkalke zeigen sich südlich von Schakil. Das Dorf Tumaime weiter nördlich liegt schon wie Chaderbek auf weichen thonigen, auch sandigen Mergeln und Thonen mit Gyps-Lagern. Schliesslich folgen weisse bis graue Kalkmergel mit Geröll-einschlüssen und kleinen Nestern von Gyps. Diese Kalkmergel erstrecken sich in grosser Mächtigkeit bis in

die Schlucht des Orontes bei ed-Djennâr, wo man sie aufliegen sieht auf dem hier blossgelegten Kieselkalk der Kreide, an einer Stelle sogar concordant unter demselben Fallwinkel. Vielleicht war es die Beobachtung gerade dieser (local beschränkten) concordanten Lagerung, welche Russegger, der diese Thalschlucht ebenfalls durchritt, veranlasste, an eine zeitlich engere Verbindung zwischen seinen „unteren harten und den oberen weichen, häufig in Mergel übergelenden Straten der Kreide“, seinem „Konnitenkalk“, zu denken. Doch ist der Gegensatz in der Gesteinsbeschaffenheit an der Grenze zwischen den zweifellos eretaccischen Schichten und unserem Miocän zu auffallend. Ausser dieser Auflagerung der Miocänmergel auf der Kreide kann man hier auch häufiger ein Nebeneinanderliegen der zeitlich getrennten Straten in Folge deutlicher Verwerfungen beobachten. Die weichen Mergel sind in Schollen zwischen die harten Kreidekalke eingesunken und dadurch vor späterer Denudation mehr bewahrt geblieben. Es fanden demnach die letzten mit Dislocationen verbundenen Bewegungen der Erdkruste in dieser Gegend in postmiocäner Zeit statt, vielleicht gleichzeitig mit der Eruption des Dolerites, welcher sich deckenförmig direct über dem marinen Unterpliocän in der ganzen Ebene westlich Antiochia ausbreitete. Wie die Thalschlucht des Orontes, so ist auch südlicher der Nordabhang des Djebel el-Akra^c mehr oder weniger von postmiocänen Störungen betroffen. Das gleichmässige Streichen und das Einfallen der Miocänschichten nach der Mitte des Beckens zu, wie wir es oben am Südhang des Djebel Mûsa hervorhoben, macht im S einem häufigen Wechsel in Streich- und Fallrichtung Platz. Die Fauna der Kalkmergel auf der linken Uferseite der Orontesschlucht bei ed-Djennâr besteht meinen Aufsammlungen zufolge aus:

Heterosteginen.

Arca turonica Duj.

Pectunculus sp.

Chama sp.

Lucina globulosa Desh.

Cardium edule L.

Cardium sp.

Natica millepunctata Lam.?

Strombus coronatus Defr.

Unterhalb dieser Stelle gehen übrigens die mergeligen Miocänschichten auch auf das rechte Ufer des Flusses hinüber. Wenigstens sah Russegger (p. 449) am Ausgange des engen Orontes-Thales in die Ebene^c vor der Mündung „am rechten Thalgebänge wieder den versteinungsreichen grauen mergeligen Kalkstein“ den er irrthümlich für eretaceisch hielt.

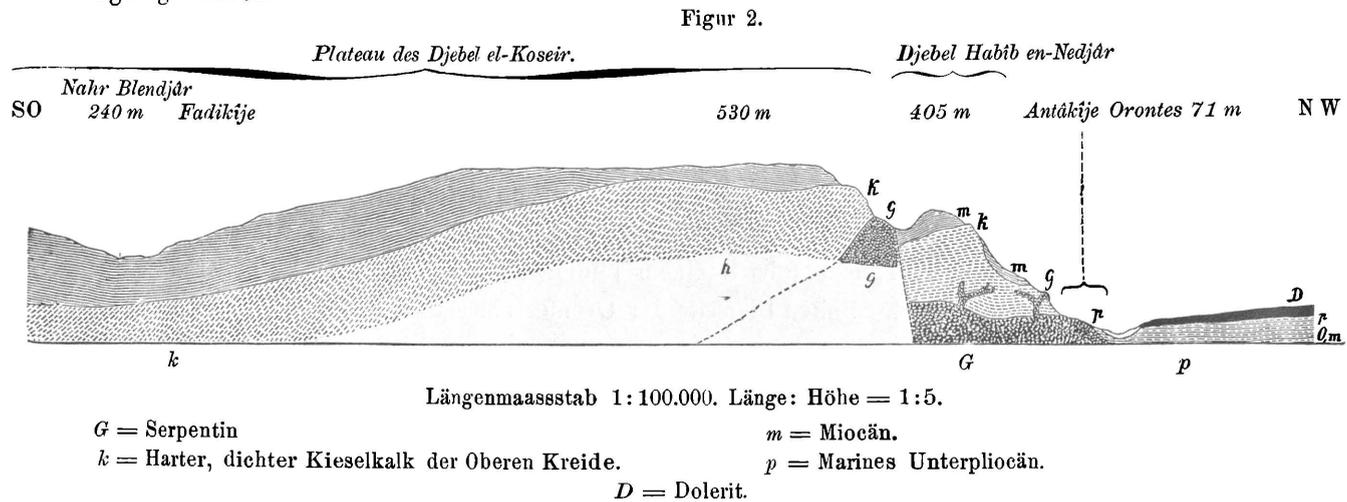
In Sünnetje (= Szanina bei Russegger) oberhalb ed-Djennâr begegnet man auf dem linken Ufer noch einmal, zwischen Kieselkalken der Kreide eingeklemmt, einer grossen Scholle von Miocänmergeln. Es ist dies wohl die von Russegger p. 448 erwähnte mächtige Ablagerung eines grauen, mergeligen Kalksteins, welche „westlich von Beit el-Maa am Wege nach Szanina ganze Bergmassen bilden“ soll, „die Versteinerungen der Kreide (?) in grosser Menge führt und also ihrer Reihe angehören dürfte. Dieser Kalkstein geht nach der Verschiedenheit des Mischungsverhältnisses seiner Bestandtheile bald in einen grauen Mergel, bald in einen gelblichbraunen Kalkstein über“.

Weiter aufwärts verschwinden die Miocänschichten im eigentlichen Thale des Orontes unter einer Bedeckung durch die marinpliocänen Sandsteine und jüngeren Süsswasserbildungen. Zweifelhaft bleiben mir bezüglich des Alters „locale Ablagerungen von reinem und sehr krystallinischem Gypse“ nördlich von Bêt el-Mâ, dicht am Orontes. Der Gyps schliesst sich nach Russegger an „kreideartige Mergel“ an und soll nach Ainsworth „*Cycladen* nebst anderen Süsswassermuscheln“ führen.¹ Ich selbst sah bei meiner beschleunigten Durchreise an dieser Stelle mit dem Gyps zusammen nur versteinungsleeren Thon, den ich eher in Anbetracht der dortigen grossen Verbreitung des Pliocäns diesem zuzurechnen geneigt bin, obwohl mir sonstige Vorkommnisse von Gyps innerhalb des Pliocäns Syriens nicht bekannt sind. Die von Ainsworth gefundenen Fossilien aber stammen wohl aus dem diluvialen Süsswasserconglomerat am Orontes, welches sehr reich ist an Süsswassermuscheln, darunter häufig *Corbicula*-Arten.

¹ Ainsworth, l. c. S. 311. — Russegger, I, 1, S. 433.

3. Der Djebel el-Koseir.

Ragte der eigentliche Casius Mons oder Djebel el-Akra^c der Hauptsache nach weit über das Miocänmeer hervor, so war seine heutige plateauförmige nordöstliche Fortsetzung, der vom Orontes im O und N umflossene Djebel el-Koseir, der die Verbindung des Djebel el-Akra^c mit dem Nusairiergebirge herstellt, grösstentheils von den Fluthen des Miocänmeeres bedeckt, welche sogar die hochgelegenen Ostabfälle des Casius in dem Thal von Scheich Köi bespülten. Eine Wanderung quer über dieses Hochplateau von Antiochia, südlich nach Djisir esch-Schughr wird uns genügenden Aufschluss über die Natur der Miocänablagerungen gewähren.



Steil über der Stadt Antâkije (73 m) erhebt sich im SO (bis 500 m hoch) der Festungsberg Habib en-Nedjâr, auf seinem Kamm die alte Stadtmauer Justinians mit den Resten der Befestigungsthürme tragend. An seiner Basis besteht er rings um die Stadt aus Serpentinmassen, über welchen die Steilwände der cretaceischen Kieselkalke folgen. Letzteren legt sich in der halben Höhe dieses Bergrückens tertiärer Kalkstein derart auf, dass eine scharfe Grenzbestimmung zwischen ihm und dem fossilarmen cretaceischen Kalk sehr erschwert wird. Steigt man vom Süden der heutigen Stadt neben der Stadtmauer längs einer Thalrinne aufwärts und überschreitet dann auf einer Brücke das Thälchen gegen SW, so befindet man sich bald auf Miocän, das durch allmälige Übergänge mit der Kreide verbunden ist. Zuerst erscheinen graue, gelblich verwitternde Kieselkalke, ähnlich denjenigen, welche wir schon beim Hinabstieg vom Djebel el-Akra^c im Miocän oberhalb Schakil kennen lernten. Von den meist schichtunglosen Kieselkalken der Oberen Kreide unterscheiden sie sich — abgesehen von ihrer deutlichen Schichtung (Streichen in h. 8) — äusserlich nur durch die Hohlräume von spärlichen Schalthierresten und durch die Spuren von Nulliporen. Bei genauerer Prüfung erkannte ich:

Lithothamnien.

Abdrücke von *Heterosteginen*, theils denselben wie in Seleucia Pieria mit 8 mm Durchmesser und 2 $\frac{1}{2}$ bis 3 Umgängen; theils grösseren von 21 mm Durchmesser.

Pecten pusio Penn.

Pecten sp.

Bald aber treten auch Bänke von typischem Nulliporenkalk auf, vollkommen identisch mit denen von Seleucia Pieria und des Wiener Leithakalkes mit:

Pecten Besseri Andr.

Pecten scabrellus Lam.

Über diesem Grobkalk lagern auf dem weiteren Wege in einem kleinen Thalkessel bei c. 190 m Meereshöhe graugrüne weiche Mergel und Thone, wechselnd noch mit einigen härteren Kalkbänken. Sie stehen in

der Facies den Tegeln von Baden am nächsten und enthalten wie diese kleine Einzelkorallen und Schnecken, deren weisse Schalenreste zum Theil noch erhalten sind:

Acanthocyathus? sp.

Natica helicina Brocc.

Buccinum aff. *semistriatum* Brocc., mit schwachen Querwülsten auf der letzten Windung.

Hinter diesem kleinen Miocänbecken führt der Weg durch ein enges, in den cretaceischen Kieselkalk eingeschnittenes Thälchen aufwärts. Erst wo letzteres sich erweitert, treten wieder abwechselnde Schichten von lockerem, mergeligem Grobkalk, Kalkconglomerat, Breccie und graugrünen Mergeln auf. Die kalkigen Bänke enthalten überall *Pecten Besseri* Andr. So erreicht man auf miocänem Grobkalk die Wasserscheide (405 m) zu dem ersten, nach W zum Orontes sich wendenden Flüschen Nahr el-Fuwâr (?). Das rechte Gehänge dieses Thales besteht aus Schichten einer buntfarbigen Breccie, Nagelfluë oder Conglomerat von meist eckigen verschiedenartigen Gesteinsbruchstücken des Kreidegebirges, Grünstein (Serpentin, Gabbro etc.), Feuerstein, Kalk, Mergel, welche durch reichliches, graues, mergeliges Cement verbunden sind. Die Grösse der Fragmente oder Gerölle ist schichtenweise verschieden und wächst bis zu 2', anderseits wird die Breccie feiner und geht durch Vorwiegen des Cementes allmählig in Grobkalk über.

Der folgende Anstieg auf dem linken Uferabhang des Nahr- el-Fuwâr (?) bietet uns eine getreue Wiederholung des Bildes, das wir im S von Antiochia betreffs der Gesteinsfolge gewannen. Zuerst erscheinen sehr verwitterte Serpentine, darauf mit steilerer Böschung cretaceischer Kieselkalk, dann Kalkbreccie in Grobkalk übergehend, wie auf der ersten Passhöhe und rechten Uferseite. Nach oben wechseln diese Miocän-schichten mit Sandsteinlagen und reichen so bis zur zweiten Passhöhe von 515 m, über der sich noch ein 15 m höheres Plateau mit sandigen Schichten erhebt. Sandsteine und Mergelbildungen bedecken dann grösstentheils die Oberfläche der im S folgenden ausgedehnten Hochebene, welche nur von wenig Thälern durchfurcht ist, in denen dann die tieferen kalkigen Lagen des Miocäns blossgelegt erscheinen. Ein solches Thal ist der Oberlauf des kurzen aber wasserreichen Baches von Bêt el-Mâ, der parallel dem Nahr el-Fuwâr südlich davon dem Orontes zuströmt. Nur oberhalb des Ortes Bêt el-Mâ dürfte sein Thal von miocänen Schichten grösstentheils gebildet sein. Anstehend wurden dieselben allerdings nicht beobachtet. Meine Schlüsse bezüglich der Beschaffenheit des Oberlaufes dieses Baches stützen sich wesentlich auf die zahlreichen Gerölle, die ich in seinem Bette bei Bêt el-Mâ oder in seinen jugendlichen Kalksinterabsätzen auffand. Diese Gerölle gehören, soweit sie fossilführend sind, zwei verschiedenen Gesteinsarten an. Die eine ist ein dunkelgrauer kieseliger Kalk mit Steinkernen und Abdrücken:

Bryozoen, sehr häufig.

Pecten pusio Lam.

Siliquaria anguina Linn.

Der Block wurde unweit 'Ain Djarmûz als Einschluss aus dem diluvialen Süsswassertuff geschlagen, der die ganze hügelige Terrasse im N von Bêt el-Mâ einnimmt und allem Anschein nach hauptsächlich dem früher noch wasserreicheren Bach von Bêt el-Mâ seine Entstehung verdankt.

Häufiger ist ein weisser, auch grünlich- oder gelblichweisser, rauh sich anführender, mergeliger Kalk, bald härter, bald weicher, mit Schalen von Austern und Pectiniden und Abdrücken anderer Mollusken. Hievon liegen mir zahlreiche Handstücke vor, theils dem quartären Kalktuff von Bêt el-Mâ und 'Ain Djarmûz, theils Gartenmauern in Bêt el-Mâ oder herumliegenden Blöcken entnommen.

Die reichhaltige Fauna setzt sich in folgender Weise zusammen:

Heterosteginen, häufig.

Ostrea cochlear Poli, häufig.

Pecten cristatus Bronn sp., häufig.

Pecten scabrellus Lam., häufig.

Pecten caralitanus Men.? Fragment.

Leda cf. *nitida* Brocchi.

Axinus sp.

Cardium edule L.

Cardium discrepans Bast.

Solecurtus strigillatus L.

Fusus Schwartzi Hoern.

Fusus sp.

Turritella communis Risso, häufig.

Turritella turris Bast.

Scalardia lanceolata Brocchi?

Pleurotoma sp.

Cerithium sp.

Xenophora cumulans Brongn.

Fissurella italica Defr.

Fischzahn.

Die Faunula erinnert in mancher Hinsicht an diejenige der sandigen Mergel von Steinabrunn und Grinzing im Wiener Becken.

An dieser Stelle möge noch erwähnt werden, dass sich in der Luschan'schen Sammlung im Berliner Museum für Naturkunde Exemplare von *Pecten caralitani* Men. (= *P. Besseri* Hoern.) und *Strombus* cf. *coronatus* Defr. mit der Fundortsangabe Bêt el-Mâ befinden. Das Gestein der zwei *Strombus*-Steinkerne entspricht vollkommen meinen Kalkmergeln von ed-Djennâr am Orontes mit *Strombus coronatus*. Wenn ich eine mündliche Angabe von Herrn Dr. v. Luschan richtig verstanden habe, sind genannte Miocänfossilien im NO von Bêt el-Mâ gesammelt worden.

Auch Ainsworth hat schon im S von Antiochia (? auf einem anderen Wege längs der alten Römerstrasse über Scheich köi nach Laodicea) in dem nächsten Thale („the next valley“) fossilführende mergelige Kalksteine, seine Conide limestones, angegeben. Sie sind überlagert von Kalkbreccien, diese von einem cavernösen kieseligen Kalk, ähnlich dem Meulière von Paris. Der kieselige (?) Kalk könnte wohl mit dem von mir in grosser Ausdehnung gesehenen Süsswasserkalktuff identisch sein. Weiter südwärts, vermuthlich östlich oberhalb Bêt el-Mâ sollen niedrige Hügelreihen mit flachen Gipfeln erscheinen, gebildet von weichem Muschelkalkstein, der auf Mergeln und Breccien aufrucht. Von Versteinerungen werden zahlreiche Echiniden, Austern, Pectiniden, Cardien, *Venus*, *Donax*, *Lucina*, *Tellina*, *Cerithium*, *Pyrula* genannt. „An dem Passe hinter Bêt el-Mâ (? zum Nahr Blendjâr oder Nahr ez-Zau) folgen dem Conide limestone rothe und weiss gefärbte Kreidebreccien, wechselnd mit Kreidemergeln.“ Der Nahr Blendjâr, in seinem Oberlauf auch Nahr ez-Zau, im Unterlauf Nahr Bawerde genannt, ist der wichtigste und längste Fluss im Djebel el-Koseir, entwässert dieses Tafelland-Erosionsgebirge nach NO und mündet oberhalb Djisr el-Hadîd. Sein Lauf scheint mir bis jetzt am richtigsten auf Rey's Carte du Nord de la Syrie, Paris 1885 eingetragen zu sein. Der von SSW nach NNO gerichtete Oberlauf kann als ungefähre Scheide zwischen den Ausläufern des Casius oder Djebel el-Ak̄ra' im W und dem Djebel el-Koseir im O betrachtet werden. Hier führt die alte Römerstrasse Antiochia—Laodicea aufwärts, welche von Pococke und (?) Ainsworth begangen wurde. Dass diesem Flusssystem auch die Quelle Zoiba, welche Pococke und Ainsworth erwähnen, angehört, möchte ich nur vermuthen. Noch am Dorfe Scheich Köi, nahe der Quelle des Flusses, „sieht man die kreideartigen Mergel (des Miocäns?) zu Tage gehen“. ¹ Hier am O-Rande des Casius-Systems würden demnach die Miocänbildungen schon viel höher aufsteigen als an dessen Nordrand.

Wenn man sich auf dem Wege von Antiochia nach Djisr esch-Schughr gegen SO wandernd und die Quellen des Baches von Bêt el-Mâ zur rechten (westlich) lassend, dem Mittellaufe des Nahr Blendjâr nähert, so erscheinen in seinen linken Seitenthälern versteinierungsführende Miocänkalke aufgeschlossen, wechselnd mit lockeren Mergeln. Diese Kalke enthielten an einem Brunnen unweit des Dorfes Fadik̄je:

Foraminiferen (Milioliden)

Napfförmige Bryozoen der Familie der Selenariiden (*Lunulites*)

Pecten aduncus Fichw.

Pecten syriacus n. sp. ¹, Fragment

Lithodomus sp.

Arca sp.

Pectunculus sp., häufig

Astarte sp.

Cardium echinatum Linn. ²

Cardium sp.

Venus multilamellata Lam.

Lucina columbella Lam.

Natica sp.

¹ Russegger, S. 433.

² Vergl. Paläontol. Theil dieser Arbeit.

Turritella communis Risso var. *ariensis* Fontannes: Invertébrés du bassin tertiaire du Sud-Est de la France, I. Gastr. p. 199, t. 11, f. 3—4. — Umgänge nur schwach gewölbt. Drei Hauptkiele, ausserdem zahlreiche, feine Spirallinien.
Vermetus sp.

Rissoa sp.
Cerithium vulgatum Brongn.
Cerithium sp. 3 mm hoch. Gehäusewinkel 12 bis 15°. 7 Umgänge, flach mit 6 körnigen Spiralreifen bedeckt. Naht vertieft.
Murex cf. *Sandbergeri* Hörn.
Pleurotoma Vauquelini Payr.

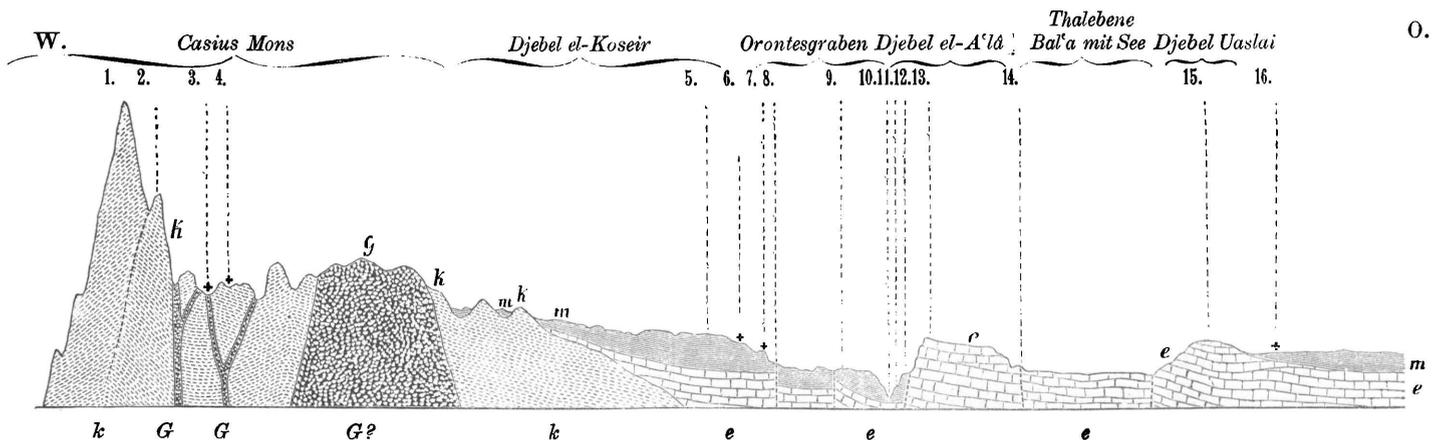
Das weissliche, reine Kalkgestein enthält zahlreiche Oolithkörner eingestreut, wie der untere fossilführende Kalk von Chaderbek. Sonst gleicht es mehr dem Kalk mit *Pectunculus* im N des Djebel el-Akra' oberhalb Mijadün.

Nach dem Überschreiten des Nahr Blendjâr (bei 240 m Meereshöhe) findet man Platten von schmutzig grünlich-grauem breccienartigem Kalkstein mit zahllosen, kleinen Einschlüssen von Gesteinstrümmern. Ein grösseres abgerundetes Gerölle von Eocänmarmor mit Nummuliten war oberflächlich mit kleinen Austern und *Balanen* besetzt. Von hier stammt auch eine *Ostrea Virleti*. Miocänbildungen halten nun auf dem weiteren Wege ununterbrochen an bis el-Ia'kûbîje am Westrande der Orontes-Thalebene und bedecken, im Allgemeinen in horizontaler Lagerung, ebenso wie nördlich auch südlich vom Nahr Blendjâr das durchschnittlich 400—500 m hohe Tafelland des Djebel el-Koseir, welches von grabenartigen, steilwandigen Thälern durchfurcht wird. Vorherrschend sind weisse, körnige Kalkmergel, oft in gleichmässig dicken Platten geschichtet, und graue, lehmig sandige Mergel, welche mit einander abwechseln. Fossilien wurden darin nicht weiter bemerkt.

Ainsworth¹ erwähnt an den Hügeln im NW von Djisr esch-Schughr das Vorkommen von Gyps zusammen mit Mergeln, die möglicherweise ebenfalls miocänen Alters sind.

Fig. 3.

1. Djebel el-Akra' 1767 m. 2. Quelle 1180 m. 3. Desdurîje. 4. Jarde. 5. Plateau 454 m. 6. ez-Zakîje. 7. el-Ja'kûbîje. 8. Gebirgsfuss 300 m. 9. 285 m. 10. Orontes bei Hammâm Scheich Isa 127 m. 11. 207 m. 12. 265 m. 13. 452 m. 14. 270 m. 15. 477 m. 16. Edlib 434 m.



Profil von der W-Seite des Djebel el-Akra' nach O bis zur nord-syrischen Wüste bei Edlib.

Längenmaassstab 1:400.000. Länge: Höhe = 1:5.

G = Grünstein, Serpentin, Gabbro etc.

e = Eocänkalke.

k = Harte Kieselkalke mit *Nerineen* der Oberen Kreide (Turon?).

m = Miocän.

Die directe östliche wie westliche Umgebung von Djisr esch-Schughr weist keine sicheren Spuren von Miocän mehr auf. Vermuthlich erstreckt sich die Miocänbucht nicht mehr so weit, sondern fand schon etwa am heutigen Nahr el-Abjad die südliche Grenze ihrer Verbreitung. Der Boden der Grabensenke des mittleren Orontes-

¹ L. c. S. 211.

thales selbst dürfte höchstens nördlich von der Mündung des Nahr el-Abjad aus Miocänbildungen zusammengesetzt sein. Zwischen el-Ia'kûbîje am Rande des Koseir-Plateaus und Hammâm Scheich Isa, dem Schwefelbad und der Mühle an einer Überfahrtsstelle über den Strom, sah ich abwechselnd massige Kalke, weiche gelbliche Mergelkalke mit *Pecten*, röthliche porphyrähnliche Kalkbreccien und weisse harte Dolomite. Die Grenzbestimmung zwischen den massigen Eocänkalcken des Djebel el-A'îâ und dem Miocän hat hier, wo letzteres vorherrschend kalkig ausgebildet ist, ebenso auch in den östlichen Theilen Nord-Syriens, ihre nicht geringen Schwierigkeiten, da namentlich die Eocänkalcke nur sehr spärlich charakteristische Fossilreste (kleine *Nummuliten*) enthalten, andererseits sich oft in gleicher Weise wie die Miocänkalcke durch Nulliporenführung auszeichnen.

4. Das untere 'Afrîn-Becken.

Drang das Miocänmeer auch längs des heutigen Oronteslaufes allem Anscheine nach nicht weiter gegen S vor, so fand es doch von seinem Haupt- und Centralbecken, der Niederung el'Amq zwischen Djebel el-Koseir, Amanus, Kurdengebirge und Djebel el-A'îâ aus, einen bequemen Weg nach O in dem damals schon vorgebildeten Thal des unteren 'Afrîn in der geraden Verlängerung des unteren Orontes-Thales. Hier und im weiteren Innern Nord-Syriens sieht man das Obermiocän vielfach in directer Berührung mit (miocänen) Balsalten und Basalttuffen, deren Hervorbrechen die grosse Marinperiode der zweiten Mediterranstufe eingeleitet zu haben scheint. Diese ganze Gruppe zeitlich zusammengehöriger Basalte hat ein häufig wiederkehrendes gemeinsames Merkmal, concentrischschalige Absonderungsform. Das erste besonders beachtenswerthe Vorkommen finden wir auf dem linken südwestlichen Ufer des mittleren 'Afrîn nordwestlich von dem Chân Bairam Oghlu an der Landstrasse nach A'eppe südlich von Katma. Die hier auf senonen Kreidemergeln ruhenden Basalte gehen in Tuffe über, reich an Kalkspathadern und ganzen, kalkig sandigen Zwischenlagen. Basalt und Basalttuffe sind bedeckt von horizontalen Bänken groben Conglomerates, dann Sandstein und feinem röthlichem kalkigem Conglomerat oder Breccie mit vielen kleinen eingestreuten dunklen Gesteinsbrocken ähnlich wie in dem Gestein vom Ufer des Nahr Blendjâr mit *Ostrea Virleti*. Diese in Grobkalk übergehende Breccie enthielt von Fossilien nur unbestimmbare Reste von Austern sowie kleine schlechte Exemplare von *Pecten syriacus* n. sp.¹ und *Pecten opercularis* L. ? Sie bildet in einer Meereshöhe von 620 m die Oberfläche eines Tafelberges auf der Südseite des nördlichsten Punktes der Landstrasse Iskenderûn-Aleppo von deren Umbiegung aus NO in SO-Richtung. Wenig östlich von Katma sah ich bei 647 m Meereshöhe ebenfalls neben Basalt einen gelbweissen, weichen, schiefrig sandigen Mergelkalk mit:

Schizaster sp.

Vola cf. *Joslingi* Sow., aber noch stärker gewölbt

Cardita ? sp.

Cardium sp.

Tellina cf. *compressa* Brocc.

Thracia papyracea Poli;

ferner schlechterhaltene Steinkerne, die vielleicht zu:

Erycina sp.

Lucina Sismondæ Desh.

Venus multilamellata Lam.

Cytherea sp.

Psammobia sp. gehören könnten.

Man hat es hier mit einer Facies zu thun, welche derjenigen der Sandablagerungen im Wiener Becken bei Eggenburg, Grund, Nieder-Kreuzstätten, Gross-Russbach und Pötzleinsdorf nahe kommt. Wären diese bei der äusserst mangelhaften Erhaltung nur unsicheren Bestimmungen der Bivalven alle richtig, so würde die meiste Wahrscheinlichkeit für den Horizont (oder die Facies?) von Grund und Nieder-Kreuzstätten sprechen, wo die genannten Fossilien fast alle sich vorfinden, einige aber wie *Thracia papyracea*, deren Bestimmung relativ am sichersten ist, mit Vorliebe auftreten. Das Gestein stimmt auffallend überein mit jenem oben erwähnten, rauhen, mergeligen Kalke von Bêt el-Mâ mit *Heterosteginen*, sowie *Ostrea cochlear*, *Pecten cristatus*, von dem häufig lose Blöcke im Thal von Bêt el-Mâ durch den Bach transportirt herumliegen.

¹ Vergl. Paläontol. Theil.

In Jadile, einem Dorfe an einem linken Zufluss des 'Afrîn unweit des Weges Bairam Oghlu-Killiz, fand ich in einem weissen dichten harten Kalkstein:

Operculinen sehr zahlreich
Clypeaster sp. klein

Vola aff. *adunca* Eich.

Westlich von Killiz sind unter 670 m Meereshöhe ähnliche tuffartige Bildungen wie südlich Katma. Der Basalt mit kugeligen, concentrisch schaligen Absonderungen, auf dem ein Theil der Stadt Killiz selbst erbaut ist, geht direct ausserhalb der Stadt über in dunkle, bräunlich gefleckte oder hellgrüne Tuffe und Konglomerate mit basaltischen Trümmern, Kreidekalkbruchstücken, Chalcedon und Hornsteinkieseln. Diese Bildungen sind reichlich durchzogen von Kalkspathadern. Sie wechsellagern mit lehmigen Schichten, welche viele graue Kalkkonkretionen enthalten, und einem eigenthümlichen, rauhen, lockeren Kalksandstein. Derselbe besteht aus lauter groben Körnern von Kalkspath, vermisch mit anderen Gesteinsbrocken, die nur lose durch ein Bindemittel von krystallinischem Kalk zusammengehalten werden. Wenn man diese petrefactenfreien Gebilde bei der grossen Ähnlichkeit sowohl der Basalte als der Tuffe etc. mit den südlich Katma beobachteten Gesteinen noch dem Miocän zuteilt, so hätten wir nun mit Killiz den äussersten uns bekannten nördlichen Punkt in der Verbreitung miocäner Ablagerungen in Syrien erreicht.

5. Das innersyrische Miocänbecken am Kuweik in der Umgegend von Aleppo.

Das ganze Kurdengebirge im NW des 'Afrîn, zumeist aus eocänen Schichten aufgebaut, blieb von dem Miocänmeer unbedeckt, das hingegen im SO des 'Afrîn eine bedeutende Ausdehnung gewann. Die angenommene schmale Meerenge des unteren 'Afrînthales erbreiterte sich spätestens ungefähr bei Kal'at Basût, da wo der zuerst nordstüdliche Lauf des 'Afrîn zu einem westöstlichen umbiegt. Von der Linie Kal'at Basût-Katma-Killiz aus erstreckte sich das Meer sicherlich weit gegen SO und O über 'Azaz bis zum Kuweik, der in der ganzen unteren Hälfte seines Laufes über Aleppo bis zum See el-Match mindestens auf dem rechten Ufer von Miocänschichten begleitet sein mag. Ainsworth lässt seinen Conide limestone, der mit unseren Miocänkalken im Wesentlichen identisch ist, bis nahe zum Sadjûr Su sich verbreiten. Auf meiner Route Aleppo-Biredjik konnte ich Miocän nur bis etwa 12 km nordöstlich Aleppo verfolgen, die weitere Ebene nordöstlich bis zum Euphrat nehmen Eocän- und Kreidekalke ein. Ainsworth führt aus diesem (Miocän-) Kalkstein der Ebene von Nordsyrien ohne genauere Bezeichnung des Fundpunktes folgende fossile Gattungen an: *Ostrea*, *Cardium*, *Cytherea*, *Lucina*, *Fusus*, *Pyrula*, *Conus*, *Voluta*. Leider kann ich diese Liste nicht vervollständigen, da die zahlreichen von mir in Aleppo und südwestwärts davon aufgesammelten Conchylien- und Korallenreste durch Verlust einer in Aleppo abgeschickten Kiste abhanden gekommen sind. Bei oder in Aleppo liegen die kalkigen Miocänbildungen wie bei Katma horizontal über Basalt oder Tuffen, die im Thale des Kuweik auf dem linken Ufer unmittelbar im W der Stadt aufgeschlossen sind.

An einer gegen NW gerichteten Krümmung des Flusses sieht man:

zu unterst: 1 m röthlich gelben Thon, wohlgeschichtet (vulkanisches Verwitterungsproduct?),
dann: schwärzlichen oder violetten Tuff und mürben Basalt. Gegen oben ist der Tuff geschichtet, von röthlichen und grauen Kalkadern durchzogen und schliesst Kalksteinstücke ein.

Mürbe kalkige Schichten mit Einschlüssen von Tuffbrocken.

Kalk, theilweise erdig mergelig, theilweise krystallinisch.

An einer zweiten Stelle im NW der Stadt wurden beobachtet:

unten: Vulkanischer Tuff,

darüber: Kalk, oft röthlich mit Tuffeinschlüssen c. 0.50 m.

Marmorkalkbank 2 m.

Die Marmorschichten springen über den unteren mürben Kalk- und Tufflagen in der Regel vor und bilden so natürliche Grotten. Diese härteren Kalklagen enthalten mitunter zahlreiche Versteinerungen, aber nur als

Steinkerne und Abdrücke, unter denen ich damals glaubte, *Ancillaria glandiformis*, eine in Europa häufige Art der zweiten Mediterranstufe, zu erkennen. Belegstücke liegen mir leider nicht mehr vor.

Die Mächtigkeit der Kalkschichten beträgt am *Ḳuweik* 3—6 m, im N der Stadt aber in den dortigen ober- und unterirdischen Steinbrüchen 10 m. Hier wechseln weisse harte Kalke und gelbweisse weichere Mergelkalklagen ab. Die Beobachtung *Russegger's*,¹ dass der Kalk von Aleppo auf Lagern und als Kluftausfüllung sehr viel faserigen Gyps enthält, kann ich nicht bestätigen. Adern von Kalkspath bemerkte ich hingegen sehr häufig. Die regelmässige Auflagerung des Grobkalkes auf den basaltischen Gebilden, der durch Zersetzungsproducte des Basaltes vermittelte Übergang und das Fehlen jeglicher Störung in der horizontalen Lagerung der Kalkdecke beweist das frühere Hervorbrechen der basaltischen Massen hier wie bei *Katma* und *Killiz*. *Russegger*,² der auch im W von Aleppo am Wege nach Antiochia Beobachtungen anstellte, fand unter dem Basalt als ältestes oberflächliches Gebilde einen „grünen Thon und Lehm, meist sehr sandig, so dass er stellenweise in einen förmlichen Sandstein übergeht. Dieser Thon muss sehr von der thonigen Masse unterschieden werden, welche durch gänzliche Verwitterung und Auflösung der vulkanischen Gebilde entsteht“, und wozu auch der in obigem Profil am *Ḳuweik* erwähnte Thon unter dem Basaltuff gehören mag. „Wo die vulkanische Masse in Berührung mit dem unteren Thone steht, sieht er wie eine gebrannte schlechte Ziegelmasse aus und hat an Festigkeit bedeutend gewonnen. Auf der Strasse von Aleppo nach Antiochia“ erkennt man nach *Russegger's* Schilderung an zwei Stellen sehr deutlich, dass die vulkanische Masse auf dem Thone abgelagert und später erst vom Grobkalk bedeckt wurde. Im Gegensatz dazu steht ein anderes vereinzelt Vorkommnis, von dem *Russegger* eine Abbildung gibt, wo basaltische Masse auch noch in den Grobkalk eingedrungen ist, ohne denselben ganz zu durchbrechen.

6. Die miocänen Basalte im Innern Nord-Syriens.

Wir haben mehrfach Gelegenheit gehabt, die Miocänbildungen Nordsyriens in directer Berührung mit Basalten zu sehen, respective mit deren Tuffen und Zersetzungsproducten. Ein Vergleich von Gesteinsproben einer grösseren Anzahl von Basaltvorkommnissen des inneren Nordsyrien ergibt auch eine unverkennbare petrographische Ähnlichkeit, auf die ich hier nicht näher eingehen kann. Stellt man diese Basaltpunkte soweit bekannt, auf einer Karte³ zusammen, so zeigt sich eine Anordnung in mehreren Reihen mit der Hauptrichtung SW—NO parallel den Faltengebirgszügen des Taurussystems und seiner südöstlichen Aussenfalten. Ob die Eruptionen auf diesen SW—NO Spalten freilich alle nahezu gleichzeitig und vor Abschluss der Miocänperiode erfolgten, bleibt wohl noch lange eine offene und, bei dem Mangel posteocäner Ablagerungen in vielen Theilen Syriens, schwer zu entscheidende Frage. Diesem System von Basalergüssen auf SW—NO Spalten möchte ich vorläufig drei Glieder zuteilen. Zunächst zieht von *Kyrrhos* im Kurdengebirge eine Reihe von Vorkommnissen südlich an *‘Aintâb* vorbei bis zum Unterlauf des *Merziman Tschai*, einem Nebenfluss des *Euphrat*. Die Basalte haben hier überall die Eocänschichten des Kurdengebirges durchbrochen. Eine zweite Kette erscheint in dem Thal des unteren *‘Afrîn* bei *Kefr Petza*, *Djisir el-Afrîn* und streicht dann längs des angenommenen NW Randes des Miocänmeeres, respective dem SO Rand des Kurdengebirges über *Chân Bairam Oghlu*, *Kefr Maz*, *Katma* nach *Killiz*. Auf dieser Linie habe ich nicht weniger als 10 zerstreute Basaltpunkte verzeichnet. Stets hat der Basalt die Kreideschichten durchbrochen und wird von Miocän bedeckt. Ein dritter Parallelzug zieht sich von *Tell Adjâr* (an der grossen Landstrasse nordnordwestlich Aleppo) und *Tell Rfâd* über den *Ḳuweik* nach *Tell ‘Ar*, *Djowanbagh*, *Auaschi* und *Kal Oghlu* zum *Sadjûr Su*. Das Basaltvorkommen von Aleppo könnte als der bis jetzt allein bekannte Eruptionspunkt einer vierten Parallelspalte aufgefasst werden. Die übrigen Basalte

¹ L. c. S. 432.

² L. c. S. 453 und 454.

³ Zur Verfolgung der in dieser Arbeit beschriebenen Miocänvorkommnisse u. s. w. verweise ich auf meine demnächst erscheinende geognostische Kartenskizze von Nord-Syrien im Maassstab 1:500000 in: *Grundzüge der Geologie und physikalischen Geographie von Nord-Syrien*. Berlin 1890. Verlag von R. Friedländer.

Nordsyriens dürften wohl zum grossen Theile (vielleicht mit Ausnahme der älteren Basaltdecke des Übergustafellands Djebel el-A'lä bei Selemtje und der Basalte des Djebel el-Bâra bei Hsârîn) jüngeren postmiocänen Alters sein.

7. Das Becken von Edlib.

Nach dieser Abschweifung bleibt uns noch übrig, die Grenze des innersyrischen Miocänbeckens von Aleppo nach O, S und W, soweit es möglich ist, zu bestimmen. Für die Gegend im O und SO von Aleppo zum Salzsee es-Sabbakha fehlen leider jegliche Nachrichten. Es bleibt daher ungewiss, wie weit sich auf diesem Wege das Miocänmeer dem Euphrat näherte oder ihn gar überschritt. Nach SW dehnte sich dasselbe auf der rechten Seite des Kuweik von Chân Tunân aus anscheinend über die Wüste von Ma'arret el-Akuân, Sermin und Edlib bis an den Osthang des Djebel Uaslai, welcher letztere, aus Eocänkalk(?) aufgebaut, die Niederung von Edlib von der Grabensenke er-Rûdj oder Bal'a trennt. (Vergl. Profil 3). Kalke und Mergelkalke sind das überall herrschende Gestein in dieser einförmigen Wüste. Pectiniden und Knollen von asträoidischen Korallen kommen darin zuweilen vor. Im N scheinen Miocänkalkbildungen sich noch an die östlichen Ausläufer des im wesentlichen eocänen Djebel el-A'lä in der Umgebung von Armenas anzulehnen. Wenigstens führt Ainsworth von Armenas seinen *Supracretaceous* oder *Conine limestone* an, den wir sonst in den meisten Fällen als miocän erkannten. Ob aber dieser „Konnitenkalkstein von Armenas“ Russegger's¹ mit den Miocänbildungen des Djebel el-Koseir auf dem linken Orontesufer in directem Zusammenhange stand, wie Russegger geneigt ist anzunehmen, also hier über den Djebel el-A'lä hinweg eine Verbindung des Meeresbeckens von Edlib-Aleppo mit dem des unteren Orontes stattgefunden habe, scheint vorderhand noch zweifelhaft und der Bestätigung bedürftig. Der auf den Djebel el-A'lä östlich folgende Djebel el-Barfscha und der über 800 m hohe Djebel Scheich Barakât oder Sem'an (Berg des Simon Stylites) könnten als die nördlichen Grenzen der Bucht von Edlib-Ma'arret el-Akuân gelten. Nach der vorläufigen Ansicht des Verfassers würde das Gebiet der letztgenannten Gebirgszüge Djebel el-A'lä, el-Barfscha und Scheich Barakât, entweder als eine lange zusammenhängende Halbinsel, beiderseits von den Fluthen des Miocänmeeres umspült, oder wenigstens als eine Reihe von Inseln in dasselbe hineingeragt und dadurch das grosse Becken des unteren Orontes, der el-'Amk-Niederung und des unteren 'Afrîn von dem zwischen Aleppo und Edlib getrennt haben. (Vergl. Profil 3).

B. Das marine Ober-Miocän von Tarâbulus.

Historischer Rückblick.

Das Miocänvorkommen in der Umgegend von Tarâbulus ist zuerst durch Fraas² bekannt geworden, dem wir bereits eine ausführliche Beschreibung desselben und die Aufzählung einer ganzen Reihe von Fossilien verdanken. Im Betreff des Alters kommt Fraas zu dem Schlusse: „Alle diese (aufgezählten) Fossilien gehören unbestrittenermassen dem älteren Miocängebirge an und entsprechen ungefähr der tongrischen Stufe Mayers“, welche letztere nach heutiger Auffassung übrigens eine Abtheilung des Oligocäns bildet.

Diener,³ der ebenfalls diese Localität besuchte, fügt keine neuen Daten hinzu, sondern bestätigt nur die Mittheilungen seines Vorgängers. Doch scheinen ihm dieselben bezüglich des Alters der Schichten „nicht ausreichend, um die Vermuthung, dass die Tertiärbildungen als Äquivalent der ersten Mediterranstufe zu betrachten seien, zur Gewissheit zu erheben.“

¹ L. c. S. 431—432.

² Geologisches aus dem Libanon. Württemb. naturw. Jahresh. 1878, S. 359—361.

³ Libanon, S. 49, 80 und 402.

Beschreibung der geologischen Verhältnisse.

Die Miocänbildungen bei Tarâbulus beschränken sich nicht auf den eigentlichen Djebel Terbol oder Tarâbul, sondern erstrecken sich bis zur Mündung des Nahr Kadîscha. Sie bilden den Untergrund der niedrigen, flachen Tafel im O von Tarâbulus vom Unterlauf des Nahr Kadîscha bis zu dem des Nahr el-Bârid, vielleicht sogar (vergl. Diener's geologische Karte von Mittelsyrien) bis zum Nahr el'Arqa. Auf dieser breiten Küstenterrasse erscheint der 635 m hohe Djebel Terbol förmlich wie aufgesetzt. An dem 40 m hohen Steilabfall dieser Tafel zum Kadîscha-Thal unmittelbar bei Tarâbulus zeigen sich die Miocänschichten bereits aufgeschlossen. In dem oberen Theil dieses Abhanges im O der Stadt auf dem Wege zum Terbol sah ich graugelbliche Mergelkalke in Bänken bis zu 40 cm Dicke reich an bräunlichen Steinkernen von:

<i>Arca</i> sp.	<i>Venus multilamellata</i> Lam., häufig
<i>Lucina multilamellata</i> Lam., häufig	<i>Tellina strigosa</i> Gmel.
<i>Cardium</i> cf. <i>edule</i> L.	<i>Mactra turonica</i> May., häufig
<i>Cardium hians</i> Brocchi	<i>Cardilia Deshayesi</i> Hoern.
<i>Cardium turonicum</i> May., häufig	<i>Corbula carinata</i> Duj.
<i>Tapes vetula</i> Bast.	<i>Turritella</i> sp. ¹
<i>Tapes</i> sp. cf. <i>Basteroti</i> Desh., aber ohne Radialstreifen auf der Oberfläche	<i>Chenopus pes pelecani</i> Phil.
<i>Venus islandicoides</i> Lam.??	<i>Pyrula cornuta</i> Ag.?
	<i>Pyrula reticulata</i> Lam.

Die Miocänschichten besitzen hier eine Streichrichtung in h. 2 und ein Einfallen unter 16° nach NW.

Auf der Oberfläche des folgenden ebenen Plateaus treten die Miocänschichten unter der mächtigen Ackerkrume und unter jüngeren Kalktuffabsätzen zunächst nicht zu Tage. Erst am S-Fusse des Terbol stellt sich der Miocänkalk mit einem ostwestlichen Streichen und südlichen Einfallen ein. Die Streichrichtung biegt indessen bald in eine süd-nördliche um, welche im eigentlichen Djebel Terbol meinen Beobachtungen zufolge vorherrscht (im Gegensatz zu Fraas' Angaben). Eine genügende Erklärung für den interessanten Gegensatz gegen die Streichrichtung des benachbarten Libanon und seiner cretaceischen Schichten dürfte erst eine genauere Aufnahme an Ort und Stelle ermöglichen. Die Schichten des Miocäns fallen, soweit ich beobachten konnte, besonders auf der Ostseite des Terbol gegen O ein, also gegen den Libanon. Das ganze Bergmassiv besteht aus wechselnden Conglomeraten, Kalken und Mergeln. Die Conglomerate beschränken sich übrigens nicht auf die tiefsten Lagen, wie man nach Fraas Darstellung vermuthen könnte, sondern treten auch mitten zwischen Kalkbänken auf. Sie bestehen aus theilweise nur lose verkitteten Geröllen cretaceischer Gesteine, Marmore und Dolomite. Aus dieser „Kreidenagelflue“ vom Djebel Terbol könnte ein Handstück der Fraas'schen Sammlung in Stuttgart herrühren, welches neben zweifellosen Rudistenresten eine Auster enthält, die Fraas l. c. p. 361 als *Ostrea virgata* Goldf. anführt. Sie stimmt vollkommen mit einer Art der libanesischen und nordsyrischen Kreide überein, welche Conrad² als *Ostrea virgata* beschrieb und welche ich an anderer Stelle³ *Ostrea directa* n. sp. genannt habe.

Aus den Kalken werden durch Fraas angeführt:

Korallen.	<i>Scutella subrotundata</i> Lam.
<i>Clypeaster grandiflorus</i> Bronn.	<i>Ostrea crassissima</i> Lam. (= <i>Ostrea longirostris</i> Bast.)
<i>Clypeaster tauricus</i> Desh.	

¹ Vergl. paläontol. Theil.

² Conrad, The organic remains etc. in Lynch, Official Report of the U. St. Expedition to explore the Dead Sea and the river Jordan. Baltimore 1852, t. 1, f. 6—8.

³ Blanckenhorn, Beiträge zur Geologie Syriens. Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nord-Syrien, mit besonderer Berücksichtigung der paläont. Verhältn. Eine geogn.-paläont. Monogr. Cassel 1890. Selbstverlag d. Verf. In Commission bei A. Friedländer, Berlin, S. 73, Taf. IV, Fig. 7.

Ostrea crassicostata Sow.
Pecten Besseri Hörnes (= *P. caralitanus* Men.)
Pecten aduncus Eichw.
Pecten elegans Andr.
Cardium hians Brocch.
Tellina planata Linn.

Turritella turris Bast.
Strombus Bonelli Brongn.
Haliotis volhynica Eichw.
Pyrula geometra Hörn.
Calyptraea chinensis Linn.

Zu dieser reichhaltigen Fossiliste kann ich noch eine weitere Ergänzung liefern. Zwischen den südlichen Vorhügeln des Djebel Terbol beobachtete ich einen schmutziggrauen Grobkalk mit bräunlicher Oberfläche, der zahlreiche, bräunlich gefärbte Steinkerne und Abdrücke von Mollusken, sowie Schalen von grossen Austern und *Pecten* enthielt.

Es waren:

Ostrea crassissima Sow.
Vola adunca Eichw.?
Lucina columbella Lam.
Lucina cf. *divaricata* Linn.
Cardita crassicosta Mich.
Cardium fragile Brocch.
Cardium edule L.
Cardium sp.
Cytherea sp.
Tellina Schönni Hörn.

Maetra turonica May.
Turritella communis Risso
Chenopus pes pelecani L.
Trochus aff. *fanulum* Gmel. ¹
Strombus Bonelli Brongn.
Strombus coronatus Defr.
Cypraea sp.
Nassa Haueri Mich. non Hörn. ¹
Murex sp.

Das Muttergestein dieser Fossilien gleicht gewissen Proben des Miocänkalkes von Fädikje im Djebel el-Koseir.

Anmerkung. In der Diener'schen Sammlung vom Libanon (in Wien) befindet sich ein sehr wohl erhaltener *Pecten scabrellus* Lam. mit der Fundortsangabe Râs esch-Schakka (südlich von Tarâbulus), angeblich aus dem dortigen weissen mergeligen Kreidekalk des Senons mit *Terebratula carnea* stammend. Genannte Art ist wohl der gemeinste und verbreitetste *Pecten* des syrischen Miocän, da er nicht allein mehrfach in Nord-Syrien, sondern auch in Beirut gefunden wurde. Sollten auch am Râs esch-Schakka Miocän- oder Pliocänschichten anstehen?

C. Das Miocän von Beirut.

Historisches.

Die tertiären Ablagerungen von Beirut wurden schon von Russegger² 1837 constatirt und kurz beschrieben: „Die den Feuerstein führenden Kalk“ (Senon) des Râs Beirut und Dimitriberges „bedeckenden tertiären Ablagerungen trennen sich in zwei Hauptformen, in Sandstein mit Straten von Mergel, harten Thon und plastischen Thon und in einen sandigen, weissen Kalkstein. Erstere dürften wir als die ältesten (?) Schichten dieser tertiären Lagerungsfolge ansehen und sie vielleicht dem Braunkohlensandstein parallel stellen, letzterer charakterisirt sich als wahrer Grobkalk. Die Sandsteinstraten, welche mit dem Grobkalk wechseln, dürften entschieden jünger sein, als die dem System zu Grunde liegenden Sandsteine mit plastischem Thon, die dem feuersteinführenden Kalke unmittelbar aufgelagert sind.“

Gaudry³ betrachtet die „Mergel und Korallenkalke“ von Beirut als Äquivalente seiner „miocänen weissen Mergel und Korallenkalke mit *Astraea Guettardi* und *Chenopus pes graculi* auf Cypern.“

¹ Vergl. paläontol. Theil.

² Russegger, Reisen in Europa, Asien und Afrika. Stuttgart 1841, Bd. I, Thl. I, S. 427.

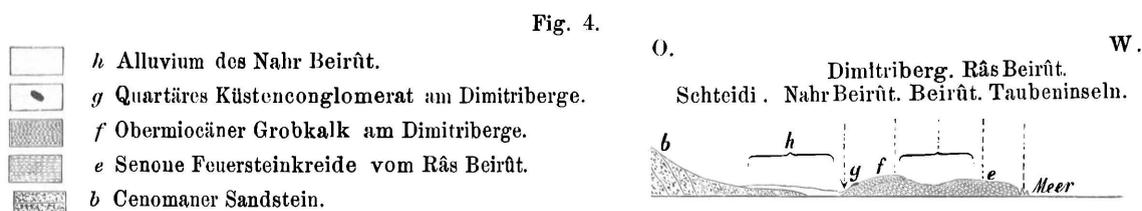
³ Gaudry, Géologie de l'île de Chypre. Mém. Soc. géol. de France. 2^e sér., VII, 1859, p. 176.

Diener¹ glaubt „die versteinungsarmen Grobkalke und Mergel Beirûts den miocänen Clypeastridenkalken des Dschebel Tarâbul gleichstellen zu müssen.“

Nur Lartet nimmt für dieselben ein jüngeres Alter in Anspruch.

Versteinerungen hat ausser Lartet, der einige Gattungen auführt, bis jetzt noch Niemand aus denselben nachhaft gemacht.

Geologische Beschreibung.



Der obermiocäne Grobkalk von Beirût bedeckt den grössten Theil des Dimitriberges, d. h. des Hügels im O des eigentlichen Râs Beirût, auf dem die grösste östliche Hälfte der Stadt erbaut ist. Hier erstreckt er sich vom Gipfel des Berges nach N bis zur Küste, wo dieselbe im östlichen Theil der Stadt eine Einbuchtung bildet, und fällt in 5 m hohen Klippen steil zum Meere ab. An jener Stelle direct am Meere fand ich in dem Grobkalke *Dactylopora* sp.² und undeutliche Bivalvensteinkerne. Nach O zur Mündung des Nahr Beirût geht der Grobkalk mehr in gelbliche Mergel und Mergelkalk über. Vor der Brücke über den Nahr Beirût streichen die Mergelkalke, erfüllt mit *Porites*-Steinkernen, in hora 11 $\frac{1}{2}$ und fallen mit 25—30° gegen O. Auf dem O Abhang des Dimitriberges dagegen streicht der Grobkalk überall in hora 1 $\frac{1}{2}$ —3 bei einem Einfallen gegen SO. Nur auf dem Gipfel des Hügels, wo sich kleine Steinbrüche in demselben befinden, liegt er ziemlich horizontal. (In Fig. 4 ist diese horizontale Lagerung der Grobkalkschichten auf dem Gipfel des Dimitriberges nicht besonders hervorgehoben.)

Die Petrefacten sind nur spärlich zerstreut und in sehr schlechter Erhaltung, bloss Steinkerne und Abdrücke. Die folgenden sind meist auf der halben Höhe des Hügels am NO Abhang gefunden worden:

Porites cf. *incrustans* DeFr. sp.,² sehr häufig, an verschiedenen Stellen gesammelt

Solenastraea sp. cf. *manipulata* R s s.,² vom Gipfel des Dimitriberges

Membranipora *bidens* v. Hag. sp., häufig

Pecten *scabrellus* Lam.

Modiola *costulata* Risso

Ausgefüllte Wohnräume von *Lithodomen*

Arca sp.

Pectunculus sp. sp., häufig

Nucula sp.

Venus multilamellata Lam., häufig

Corbula gibba Ol., häufig

Fissurella italica DeFr.

Turritella subangulata Desh.

Cerithium cf. *minutum* Serr.,³ dieselbe Form wie im oberen Kalk von Chaderbek häufig.

Paläontologischer Theil.

Dactylopora sp.

Steinkern. Die 1 mm breite Kalkschale ist weggeführt und dafür der sie ausfüllende cylindrische Hohlraum erhalten. Dieser von nur 0.7 mm Breite ist regelmässig in Entfernungen von 0.3 mm mit Ringen von Körnern besetzt, welche den Anfängen der Canäle entsprechen, die von dem Centraleylinder zur Schalenoberfläche verliefen.

Vorkommen: Beirût, Grobkalk.

¹ Diener, Libanon, S. 49.

² Vergl. Paläontol. Theil.

³ Vergl. Paläontol. Theil.

Porites cf. incrustans Defr. sp.

Der Grobkalk von Beirüt und am Nordabfall des Casius Mons zeigt sich vielfach durchzogen von zartmaschigen Korallengebilden, die in mehreren Dünnschliffen sich als Reste von *Porites cf. incrustans* enthüllten. Freilich ist diese Koralle nicht in gewöhnlicher Weise, sondern, wie alle Fossilien im Miocänkalk von Beirüt, negativ als Steinkern erhalten, indem alle Hohlräume zwischen dem zarten Gewebe des *Porites* ausgefüllt wurden mit Kalksubstanz und später allein übrig blieben. Die Koralle bildete unregelmässige Knollen und Rindenüberzüge, die aus deutlich über einander liegenden Schichten bestehen. Glückliche Schliffe lassen auch die Zellensterne wohl erkennen. Sie sind 1, 2 mm gross. Die Mitte erscheint bald als eine, um ein hohes Centrum gruppierte Körnermasse, bald ganz mit Kalk erfüllt. Die frühere Axe, welche jenem Centralhohlräum entspricht, scheint sehr fein gewesen zu sein. Die vorhandene Körnermasse nimmt den früheren Raum zwischen der sehr feinen Axe und den Kronenblättern ein. Über die Beschaffenheit dieser letzteren, ob es scharfeckige Körner wie bei *P. incrustans* oder kleine höckerige Körner wie bei *P. leptoclada* Reuss gewesen sein mögen, lässt sich bei der schlechten Erhaltung nichts aussagen. Von diesem mittleren, meist körnigen Theil laufen zarte körnige Leisten radial aus, welche den früheren Zwischenräumen zwischen den gekörnelten Septen entsprechen und ganz dasselbe Bild gewähren, wie auf den Querschnittzeichnungen von *P. leptoclada* und *incrustans* bei Reuss: Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns,¹ t. 17, f. 3b, 4b und 5b die schwarzen Partien zwischen den hellen Septen. Bald sieht man längere und kürzere Leisten abwechseln, die letzteren nur vom Rande bis zur Mitte der Entfernung vom Mittelpunkte reichend; zuweilen erscheinen sechs, die schon an ihrem Ursprung nahe der Mitte sich spitzwinkelig gabeln und zum Rande verlaufen. Kurz, es sind wie bei *Porites incrustans* und *leptoclada* 11—14, in der Regel 12 dünne Septen vorhanden gewesen, deren eine Hälfte kürzer war. Sie zeigen sich durch die jetzigen Hohlraumlinien an. Die Begrenzung der Sternzellen ist undeutlich und verwischt.

Heliastrea sp.

Wohlerhaltener Abdruck oder Umhüllungspseudomorphose aus dem Kalk von Mreier bei Seleucia Pieria.

Zellen durchschnittlich 7 mm gross, vertieft. Rippen der benachbarten Zellen in directer Verbindung. Zwei Cyclen von je 8—14 Septen. Spongiöse Axe rudimentär.

Solenastraea ? sp.

Schlecht erhaltene Reste asträoidischer Korallen im Grobkalk von Beirüt. Die 2 mm breiten längsgerippten Zellen sind in Folge Verwitterung der Exothek grossentheils isolirt und hängen nur an einzelnen Stellen noch zusammen.

Diese Korallenreste passen in der Grösse und Beschaffenheit der Zellen vollkommen zu einem abgerundeten Knollen von *Solenastraea cf. manipulata* Reuss., den ich mitten in mergeligen Pliocänsanden, zwei Stunden westlich Antiochia, auf dem rechten Orontesufer aufsammelte, wo er sich als deutliches Gerölle zweifellos auf secundärer Lagerstätte befand.

Pecten syriacus n. sp.²

13 mm hoch, 12 mm lang, rechte Schale für sich 2 mm dick. Stets klein, rundlich, wahrscheinlich fast gleichklappig, etwas ungleichseitig. Wölbung sehr schwach wie bei dem lebenden *P. opercularis*. Oberfläche geziert mit 30—32 stumpfen niedrigen Rippen, getrennt durch ebenso breite Zwischenräume. Dichte concentrische Anwachsramellen laufen wellenförmig über Rippen und deren Zwischenräume, ähnlich wie bei *P. scabrellus*, nur weniger schwach vorragend und etwas gedrängter. Eine Theilung der Rippen durch Längsfurchen

¹ Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Cl. Bd. XXXI, 1872.

² Eine Abbildung dieser Art wird an anderer Stelle der Beschreibung des syrischen Pliocäns beigelegt werden.

in drei bis fünf kleine Rippchen wie bei *P. opercularis* und *Malvinae* Dub. liess sich an der vorliegenden Schale nicht beobachten, ebenso wenig zeigten sich Rippchen in den Zwischenräumen.

Ohren ganz wie bei *P. opercularis* und *Malvinae*. Das vordere Ohr der Oberklappe flügelartig erweitert, das hintere kleiner aber breit. Sämmtliche Ohren sind radial gerippt, das vordere mit 6 Rippen, das hintere mit 8 Rippen, über welche concentrische Lamellen laufen.

Verwandschaft: Man könnte versucht sein, die vorliegenden Formen für Jugendexemplare von *P. Malvinae* Dub. zu halten, mit welcher Art so, wie sie Hoernes¹ (non Fuchs²) auffasst, die grösste Ähnlichkeit besteht. Aber selbst abgesehen von der, wie es scheint constant geringeren Grösse der syrischen Formen lassen sich noch andere Unterschiede wahrnehmen, so die geringere Wölbung, die noch grössere Zahl der Rippen (*P. Malvinae* des Wiener Beckens hat nach Hoernes deren 30, im englischen und belgischen Crag 26—29) vor allem aber die Beschaffenheit der Rippen und Zwischenräume selbst, welche in der Radialrichtung einfach ungetheilt erscheinen.

Vorkommen: Im obersten Miocänkalk von Fadikîje auf dem Djebel el-Koseir, im Breccienkalk bei Kefr Maz südlich Katma an der Strasse nach Aleppo. — Ferner in unterpliocänen Mergelsanden zusammen mit *P. cf. flabelliformis* auf der Nordseite des Djebel Mâr Sim'ân unweit Sueidîje nahe der Orontesmündung und in pliocänen Basalttuffen bei Bâniâs an der nordsyrischen Küste.

Pecten scabrellus Lam.

Rund, gewölbt, ungleichklappig, nahezu gleichseitig, wenig länger als hoch. Grösstes der vorliegenden Exemplare 26 mm lang, 25 mm hoch. Oberfläche mit 17—20 hohen viereckigen Rippen getrennt durch ebenso breite Zwischenräume. Gegen den Rand stellen sich 1—4 schwache seichte Radialfurchen innerhalb der Rippen ein. Dichte concentrische Anwachs-lamellen laufen wellenförmig über die Rippen. Wachstumsabsätze, hinter denen eine Theilung der Rippen stattfände, wurden an den vorliegenden (jungen) Exemplaren nicht beobachtet.

Verwandschaft: Die nahe verwandte Leitmuschel des Miocäns, *P. elegans* Andrzej., ist gewölbt, die 12—13 Rippen zeigen sich durch tiefere Furchen in Bündel wohl geschieden, die Wachstumsabsätze sind scharf ausgesprochen und die Ohren viel kleiner.

Vorkommen: Häufigster *Pecten* im echten Nulliporenkalk von Seleucia Pierria (zusammen mit *P. caralitanius*), ferner südlich Antiochia und oberhalb Bêt el-Mâ, ebenso im Nulliporenkalk von Beirût (nach Dicner's Sammlung auch am Râs esch-Schakka südlich Tarâbulus).

In Kleinasien wird *P. scabrellus* von Tchihatcheff³ und d'Archiac-Fischer⁴ mehrfach aus Schichten des mittleren Tertiär genannt, so südlich Enderes am Jeschil Jrmak, am Kudensu und bei Alibeï Jaila im rauhen Cilicien u. a. O.

Cardium echinatum Lam.

Ein gewisser Theil der in Syrien gesammelten Cardienexemplare dieser Verwandschaft zeigt eher viereckige Rippen als dreiseitig gerundete, worin nach Mayer und Hoernes gerade der wesentlichste Unterschied des jetzt lebenden *C. echinatum* von dem miocänen *C. turonicum* May. beruht. Vergleiche mit Exemplaren von *C. turonicum* aus dem Wiener Becken und *C. echinatum* des Mittelmeeres liessen die Annäherung der fossilen Formen von Fadikîje, zum Theile auch von Chaderbek an die letztgenannte in der Art der Berippung aufs deutlichste erkennen.

¹ Die foss. Mollusken des Wiener Tertiärbeckens, S. 414, Taf. 64, Fig. 5 a—c.

² Fuchs, Beitr. z. Kenntniss d. Miocänfauna Egyptens und der libischen Wüste. Paläont. XXX, 1, Taf. XVI, Fig. 3. Die hier zu *P. Malvinae* gezogenen ägyptischen Formen mit nur 18—21 Rippen möchte ich lieber als *P. macrotis* Sow. von dem Typus des Wiener Beckens getrennt halten.

³ Tchihatcheff, Dépôts tertiaires d'une partie de la Cilicie Trachée etc. Bull. soc. géol. France, 2^e sér., tome XI, p. 369, 371.

⁴ D'Archiac, Fischer et de Verneuil, Paléontologie de l'Asie Mineure.

Lucina divaricata L. non Defr. nec Lam. nec Bronn.

Syn.: *Lucina commutata* Philippi, Enumeratio Molluscorum Siciliae, I, 1836, p. 32, tab. 3, fig. 15; II, 1844, p. 25, 26.
Lucina divaricata Weinkauff, Die Conchylien des Mittelmeeres, I, S. 169.

Abdruck. Schale rundlich, 9 mm hoch, 9½ mm breit, regelmässig gewölbt. Wirbelgegend nicht abgestumpft wie bei *L. ornata* Ag. des Miocäns, sondern zugespitzt wie bei der lebenden *L. divaricata*. Vor dem Wirbel findet die Abtrennung eines andern Theils der Schale durch eine kaum wahrnehmbare, vom Wirbel verlaufende Furche statt, eine bei *Lucinen* z. B. auch *L. ornata* häufige Erscheinung. Oberfläche geziert durch etwa 30 tief eingegrabene Furchen, welche scharfe Rippen zwischen sich lassen. Die Furchen steigen bogenförmig von den Rändern in stumpfen Winkel aufwärts gegen den Wirbel zu und machen in der Mitte der Schale eine plötzliche Biegung von durchschnittlich einem rechten Winkel. Dieselbe wird nahe dem Wirbel wenig spitzer, am Hinterrand wenig stumpfer als 90°, bleibt aber stets scharf. Ausserdem sieht man wie bei *L. ornata* Ag. bei Hörnes d. foss. Moll. d. Wien. Tert. A. 33, f. 6. etwa 7 schwache nicht vollkommen concentrische Anwachs-linien in unregelmässigen Entfernungen von einander.

Verwandschaft: Von *Lucina ornata* Ag. = *divaricata* Defr., Bronn non Linné nec Lam. unterscheidet sie sich ausser durch geringere Grösse, durch den vortretenden Wirbel, die markirten Rippen und Furchen und die Art ihrer Umbiegung.

Bei *L. ornata* treffen nämlich die bogenförmigen Linien nur in der Nähe des Wirbels bis fast zur Mitte der Schale unmittelbar winklig zusammen, im übrigen Theil der Schale werden sie aber durch einen sanft geschwungenen Bogen oder ein kurzes geradliniges, gegen den Rand an Länge zunehmendes Mittelstück verbunden.

Vorkommen: Djebel Terbol bei Tarâbulus.

Photinula? trochoides n. sp.

Ein wohlerhaltener Abdruck aus dem unteren Kalk von Chaderbek (unter dem Gyps) und ein genau dazu passendes Exemplar mit erhaltener Schale von unbekanntem Fundort (Geschenk des Herrn Professors Livonian zu 'Aintâb.

Abgestumpft kegelförmig. Spiralwinkel 77°, oben stark abgestumpft. Basis flach. Höhe 14 mm. Letzte Windung 7 mm hoch, 18 mm breit, 4—5 Windungen regelmässig zunehmend, flach, mit 5 deutlichen, vertieften Spirallinien, zwischen denen sich flache, ¾ mm breite Streifen befinden, und einigen feinen kaum sichtbaren Spirallinien darüber. Die Seite der letzten Windung geht in einer sehr abgestumpften Kante von 60° in die Basis über, auf welcher ebenfalls einige schwache Spirallinien angedeutet sind. Mündung sehr schief, drei- bis vierseitig gerundet. Nabelgegend von einer grossen, dicken, gewölbten, kreisförmigen Schwiele von 11 mm Durchmesser bedeckt, die fast Zweidrittel der Basisbreite einnimmt.

Verwandschaft: Diese Form hat äusserlich den Habitus eines *Trochus*, unterscheidet sich aber sofort davon durch die charakteristische Nabelschwiele, die übrigens auch für die Gattung *Photinula*, zu der sie vorläufig gestellt ist, fast zu gewölbt erscheint. Nach Zittel's Handb. d. Pal. I. Abth. 1. p. 193 soll *Photinula* g. Ad. durch eine eingedrückte Nabelschwiele ausgezeichnet sein. Unsere Art erinnert an die Abbildung von *Ph. archiaciana* d'Orbigny: Pal. franç., terr. crét. II, t. 188, f. 4—6 aus der unteren chloritischen Kreide im Département Sarthe. Doch ist jene Abbildung bereits eine starke Vergrösserung genannter Art, die nur 6 mm hoch und 9 mm breit ist. Der Spiralwinkel ist dort 103°, die Umgänge sind convex, unten glatt, und die Nabelschwiele hat nur Zweidrittel des Basisdurchmessers inne.

Trochus sp. aff. *fanulum* Gmel.

Gewinde kegelig stufenförmig. Der obere Theil der Windungen, das Dach, mit Querwülsten bedeckt, über welche 7 Spiralstreifen laufen. Der untere abfallende Theil der Windungen zeigt zwei mit schwachen

¹ Angeblich aus Schichten in der Gegend von 'Aintab, die dem Eocän (!) angehören.

Anwachsstreifen versehene Spiralarinnen, welche durch zwei nebeneinanderliegende gekörnelte Spiralreifen getrennt werden. Darunter folgen über der Naht 2—3 und auf dem letzten Umgang unterhalb derselben noch 4 Spiralstreifen, schwach gekörnelt.

Vorkommen: Abdruck im Ostreenkalk am Djebel Tarâbul.

Turritella sp.

In Grösse und Gewindegewinnung lehnt sich die Form eng an *T. communis* an. Aber während diese drei gleichstarke Spiralarippen trägt, besitzt *T. sp.* 3—5 verschieden starke Spirallinien. Die mittlere tritt auf der Mitte des gewölbten Umgangs scharf als Kiel hervor, so dass der Längsschnitt des Gehäuses dem von *T. subangulata* gleicht. Darunter und darüber befinden sich je zwei Spirallinien, deren obere jedesmal relativ mehr hervortritt.

Vorkommen: Mehrere Abdrücke im gelblichen Mergelkalk von Tarâbulus.

Cerithium cf. *minutum* Serr.

Zwischenform zwischen *C. minutum* Serr. oder *Basteroti* Desh. und *C. Zelebori* Hoern. Eine Knotenreihe nicht oberhalb, sondern unterhalb der Mitte der Windungen. Darüber an der Naht eine Reihe von zahlreicheren (3—4 Mal so viel) kleineren länglichen Knoten oder Körnern.

Vorkommen: Häufige Abdrücke im oberen Grobkalk von Chaderbek sowie im Grobkalk des Dimitriberges in Beirüt.

Nassa Haueri Mich.

Die syrischen Exemplare entsprechen mehr der turiner Form bei Michelotti Descr. des foss. des terr. mioc. de l'Italie septentr. t. XVII, f. 3, als denen von Ebersdorf im Wiener Becken bei Hörnes l. c. t. 13 f. 11. Auf dem letzten Umgang sind nämlich die beiden unteren Knotenreihen nicht getrennt, sondern zwei über einander stehende Knoten verschmelzen vollkommen zu einer Längsrippe, wodurch die Form sich mehr an *Buccinum baccatum* Hörnes anlehnt.

Vorkommen: Abdrücke im Grobkalk des Djebel Tarâbul.

Schlussbetrachtungen:

Altersbestimmung der syrischen marinen Miocänablagerungen nach den paläontologischen Befunden und Vergleich mit aussersyrischen Tertiärbildungen.

Wir haben im Vorhergehenden möglichst objectiv ohne Rücksicht auf andere Tertiärbildungen in der Umgegend des Mittelmeeres die einzelnen Vorkommnisse des syrischen marinen Miocäns zu beschreiben versucht und es bleibt uns nunmehr die Aufgabe, das Facit aus den gegebenen Thatsachen bezüglich des Alters der Schichten zu ziehen.

Eine Zusammenstellung der im syrischen marinen Miocän aufgefundenen Fossilien, geordnet nach den drei hauptsächlichsten Verbreitungsgebieten, ergibt folgende Liste von über 125 verschiedenen Formen.

Tabellarische Übersicht der aus den marinen Miocänbildungen Syriens bekannt gewordenen Fossilien.

(h = häufig; s = selten; [K] = Miocän Kleinasien, specielles Niveau meist nicht bekannt, vorwiegend Untermiocän, aber auch Obermiocän.)

	Nord-Syrien	Tarâ-bulus	Beirût	Verbreitung in den Neogenschichten anderer Gegenden und im heutigen Mittelmeer			
				Untermiocän	Obermiocän ¹	Pliocän	Lebend im Mittelmeer
<i>Lithothamnium</i> g.	hh	.	h	+ [K]	+	+	+
<i>Dactylopora</i> sp. . . . .	.	.	s	.	(+)	.	.
<i>Operculina</i> sp.	s	.	.	[K]	.	.	.
<i>Heterostegina</i> sp.	hh	.	.	.	.	.	.
" sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Porites</i> sp.	h	.	hh	.	+	R	.
<i>Heliastrea</i> g.	h	.	.	+ [K]	+	.	.
<i>Solenastrea</i> cf. <i>manipulata</i> Reuss	s	.	h	.	(+)	.	.
<i>Psammechinus mirabilis</i> Laube	s	.	.	.	+	.	.
<i>Clypeaster crassicosatus</i> Ag.	h	.	.	.	+	.	.
" <i>turritus</i> Ab.	s	.	.	+	.	.	.
" <i>gibbosus</i> Serr.	s	.	.	.	[K]	.	.
" <i>grandiflorus</i> Bronn (nach Fraas)	s	s	.	.	+	.	.
" <i>tauricus</i> Desh. (nach Fraas)	s	s	.	+ [K]	?	.	.
" sp. ind.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Scutella subrotunda</i> Lam. (nach Fraas) . . . . .	.	s	.	+	?	.	.
<i>Echinolampas complanatus</i> Ab.	s	.	.	+	.	.	.
<i>Schizaster</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Membranipora bidens</i> v. Hag. sp. . . . .	.	.	h	.	+	.	.
<i>Lunulites</i> sp.	h	.	.	.	+ [K]	.	.
<i>Ostrea crassissima</i> Lam. . . . .	.	h	.	+ [K]	+	.	.
" <i>Virleti</i> Desh.	s	.	.	+ [K]	+	.	.
" <i>crassicosata</i> Sow. (nach Fraas) . . . . .	.	s	.	+	+	.	.
" <i>cochlear</i> Poli	s	.	.	.	+	+	+
<i>Pecten Tournali</i> Serr.	s	.	.	.	G +	.	.
" <i>Besseri</i> Andr.	h	.	.	.	G +	.	.
" <i>caralitimus</i> Men.	h	s	.	.	G + [K]	.	.
" cf. <i>aduncus</i> Eichw.	h	h	.	.	G +	R	.
" cf. <i>Josslingi</i> Sow.	s	.	.	(+)	(+ ?)	.	.
" <i>Vindascinus</i> Font.	s	.	.	.	+	.	.
" <i>elegans</i> Andr. (nach Fraas) . . . . .	.	s	.	.	G +	.	.
" <i>scabrellus</i> Lam.	hh	.	s	+ [K]	G +	+	+
" <i>latissimus</i> Brocch.	s	.	.	.	G + [K]	+	.
" <i>pusio</i> L.	h	.	.	[K ?]	.	+	+
" <i>cristatus</i> Bronn sp.	s	.	.	+	+	+	.
" <i>opercularis</i> L. ?	ss	.	.	[K ?]	.	(+)	(+)
" <i>syriacus</i> Blanck.	s	.	.	.	.	+ [Syr.]	.
<i>Modiola costulata</i> Risso . . . . .	.	.	s	.	.	+	+
<i>Lithodomus</i> (?)	s	.	h	.	.	.	.
<i>Arca turonica</i> Duj.	h	.	.	+ [K]	+	R	.
" <i>clathrata</i> Defr.	s	.	.	.	+	+	+
" cf. <i>lactea</i> L.	h	.	.	.	(+)	R	(+)
" <i>Noae</i> L.	s	.	.	.	+ [K]	R	+
" div. sp.	h	h	h	.	.	.	.
<i>Pectunculus pilosus</i> L.	hh	.	.	+	+	R	+
" div. sp.	hh	.	h	.	.	.	.
<i>Nucula</i> sp. . . . .	.	.	s	.	.	.	.
<i>Leda</i> cf. <i>nitida</i> Brocch.	s	.	.	.	(+)	(+)	.

¹ G bedeutet Grunder Schichten des Wiener Beckens, R = Korallenkalke von Rosignano, Castelnuovo und Trakones, alleroberstes Miocän.

	Nord-Syrien	Tarâbulus	Beirût	Verbreitung in den Neogensichten anderer Gegenden und im heutigen Mittelmeer			
				Untermiocän	Obermiocän	Pliocän	Lebend im Mittelmeer
<i>Cardita crassica</i> Mich.	.	s	.	+	G +	.	.
" <i>scabricosta</i> Mich.	s	.	.	+	+	.	.
" sp. sp.	h	s	.	.	.	.	.
<i>Astarte</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Chama gryphoides</i> L.	h	.	.	.	+ [K]	+	+
<i>Erycina</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Axinus</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Lucina columbella</i> Lam.	h	s	.	+ [K]	G +	.	.
" <i>multilamellata</i> Desh.	.	h	.	+ [K]	G +	.	.
" <i>globulosa</i> Desh.	s	.	.	.	+	.	.
" cf. <i>Sismondae</i> Desh.	ss	.	.	.	(G + R?)	.	.
" <i>ornata</i> Ag.	ss	.	.	+ [K]	G +	.	.
" <i>divaricata</i> L.	.	ss	.	.	.	+	+
<i>Cardium turonicum</i> May.	h	h	.	+ [K]	G +	.	+
" <i>echinatum</i> L.	h	.	.	.	.	+	+
" <i>discrepans</i> Bast.	s	.	.	+	G + [K]	.	.
" <i>fragile</i> L.	.	s	.	.	+	.	.
" <i>edule</i> L.	h	h	.	+	G +	.	.
" <i>hians</i> Brocc.	.	.	.	+ [K]	G +	+	.
<i>Isocardia</i> sp.	s	.	.	.	+	.	.
<i>Tapes</i> sp. cf. <i>Basteroti</i> Desh.	.	s	.	(+)	(G)	.	.
" <i>vetula</i> Bast.	.	h	.	+	G +	+	.
<i>Venus multilamellata</i> Lam.	h	h	h	+ [K]	G +	+	.
" <i>islandicoides</i> Lam.??	.	s	.	+ [K]	G s	+	.
<i>Cytherea</i> div. sp.	h	h	.	.	.	.	.
<i>Tellina planata</i> L. (nach Fraas)	.	s	.	+	+	+	+
" <i>Schönni</i> Hoern.	s	.	.	.	+	.	.
" cf. <i>compressa</i> Brocc.	s	.	.	.	.	(+)	.
" <i>strigosa</i> Gmel.(?)	.	s	.	+	G + ss	.	.
<i>Psammobia</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Solecortus strigillatus</i> L.	s	.	.	+	G +	+	+
<i>Panopaea Menardi</i> Desh.	s	.	.	+ [K]	G +	.	.
<i>Thracia papyracea</i> Poli	s	.	.	.	G	.	.
<i>Mactra turonica</i> May.	.	h	.	.	+	.	.
<i>Cardilia Deshayesi</i> Hoern.	.	s	.	.	+	.	.
<i>Corbula gibba</i> Ol.	.	.	hh	+	+	+	+
" <i>carinata</i> Duj.	.	s	.	+	+	R	.
<i>Fissurella italica</i> Defr.	h	.	h	.	G +	+	+
<i>Haliotis volhynica</i> Eichw. (nach Fraas)	.	s	.	+	+	?	.
<i>Photimula trochoides</i> Blanck.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Trochus patulus</i> Brocc.	h	.	.	+	+	+	+
" aff. <i>fanulum</i> Gmel.	.	s	.	.	(G + [K])	+	(+)
<i>Solarium simplex</i> Bronn.	s	.	.	.	+	+	.
<i>Scalaria lanceolata</i> Brocc.	s	.	.	.	+	+	.
<i>Turritella turris</i> Bast.	s	s	.	+ [K]	+	+	.
" <i>subangulata</i> Desh.	.	.	s	.	+ [K]	+	.
" <i>communis</i> Risso	h	s	.	.	.	+	+
" <i>communis</i> var. <i>ariensis</i> Font.	.	.	.	.	.	+	.
" sp.	.	h	.	.	.	+	.
<i>Siliquaria anguina</i> L.	s	.	.	.	+	+	+
<i>Xenophora Deshayesi</i> Mich.	s	.	.	+	G + [K]	+	+
" <i>cumulans</i> Brongn.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Calyptraea chinensis</i> L. (nach Fraas)	.	s	.	+ [K]	+	+	+
<i>Natica helicina</i> Brocc.	s	.	.	.	+	+	+
" <i>millepunctata</i> Lam. (?)	s	.	.	.	+	+	+
<i>Hydrobia</i> ? oder <i>Melania</i> ? sp.	h	.	.	.	+	+	.
<i>Rissoa Lachesis</i> Bast.	h	.	.	.	+	.	.
<i>Cerithium scabrum</i> Ol.	h	.	.	.	+	+	+
" <i>vulgatum</i> Brongn.	h	.	.	.	+	+	+
" sp. cf. <i>minutum</i> Serr.	h	.	h	.	(+)	+	(+)
" sp. ind.	s	.	.	.	.	+	.
<i>Chenopus pes pelecani</i> Phil.	s	h	.	.	+	+	+
<i>Strombus coronatus</i> Defr.	h	s	.	+	G +	+	.
" <i>Bonelli</i> Brongn.	h	h	.	+ [K]	G +	.	.
" sp.	h	.	.	.	.	.	.

	Nord-Syrien	Tarâ-bulus	Beirût	Verbreitung in den Neogenschiechten anderer Gegenden und im heutigen Mittelmeer			
				Untermiocän	Obermiocän	Pliocän	Lebend im Mittelmeer
<i>Cypraea</i> sp. . . . .	.	s	.	.	.	.	.
<i>Nassa semistriata</i> Brocc. var.	s	.	.	.	(+)	+	(+)
„ <i>Haueri</i> Mich. . . . .	.	ss	.	.	G +	+	.
<i>Fusus Schwartzi</i> Hoern.	s	.	.	.	+	.	.
„ sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrula cornuta</i> Ag. (?) . . . . .	.	s	.	+	G +	.	.
„ <i>reticulata</i> Lam. . . . .	.	s	.	.	G	+	.
„ <i>geometra</i> Börs. (nach Fraas) . . . . .	.	s	.	.	G +	+	.
<i>Murex</i> div. sp.	h	s	.	.	.	.	.
<i>Ancillaria glandiformis</i> Lam. (?)	?	.	.	(+)	G + [K]	.	.
<i>Pleurotoma Vauquelini</i> Payr.	s	.	.	.	+	+	+
„ sp.	s	.	.	.	.	.	.
<i>Conus ventricosus</i> Brocc.	h	.	.	+	+	+	+
<i>Balanus</i> sp.	s	.	.	.	.	.	.
Fischzahn	ss	.	.	.	.	.	.

Aus dieser Übersichtstabelle geht zunächst mit Sicherheit hervor, dass die Ablagerungen der verschiedenen, heute von einander getrennten Miocängebiete Syriens nahezu gleichzeitig entstanden sein mögen, da die betreffenden Faunen von Nord-Syrien, Tarâbulus und Beirût sowohl im Allgemeinen einen gleichen Charakter aufweisen, als auch in vielen einzelnen Zügen — ich erinnere an das häufige Vorkommen von *Lithothamnien*, *Porites*, *Astraeaceen*, *Pecten caralitanus*, *aduncus* und *scabrellus*, *Arca* und *Pectunculus*, *Lucina columbella*, *Cardium turonicum* und *edule*, *Venus multilamellata*, *Fissurella italica*, *Turritella turris* und *communis*, *Cerithium* sp. cf. *minutum* — übereinstimmen.

Verfolgt man die Verbreitung aller dieser Fossilien im Tertiär anderer Gegenden, so ergibt sich als weiterer Schluss, dass man es in Syrien mit Ablagerungen des oberen Miocäns zu thun hat, indem eine wirklich auffallende Ähnlichkeit der Fauna mit derjenigen der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens vorhanden ist, eine grössere als sie von dem kleinasiatischen und ägyptischen Miocän bisher nachgewiesen wurde. Wenn wir von den wenigen neuen, bis jetzt dem syrischen Miocän eigenthümlichen Arten und Varietäten ganz absehen, so lassen sich unter den mehr als 90 genauer bestimmbareren Arten kaum solche finden, deren obere Verbreitungsgrenze das untere Miocän nach den bisherigen Erfahrungen sonst nirgends mehr überschritte. Dahin würden höchstens einige seltenere Seeigelarten (*Clypeaster turritus*, *tauricus*, *Scutella subrotunda*, *Echinolampas complanatus*) gehören, deren sonstige verticale Verbreitung übrigens noch keineswegs sichergestellt ist. Unter den Mollusken sind in der Liste mehrere Arten genannt, welche ihre Hauptverbreitung allerdings im unteren Miocän haben, die aber doch vereinzelt auch höher hinaufreichen, so: *Pecten* cf. *Joslingi*, *Tellina strigosa*, *Venus islandicoides*, *Xenophora cumulans*.

Entschieden der allergrösste Theil der aufgeführten Fossilien ist bereits aus dem Obermiocän oder der zweiten Mediterranstufe theils des Wiener Beckens, theils Frankreichs und Italiens bekannt, und zwar sind vorzugsweise diejenigen Arten des Obermiocäns vorhanden, welche dasselbe mit dem Pliocän gemeinsam hat während von typischen Leitformen des Gesamtmiocäns, die nicht mehr das Pliocän erreichten, ausser den *Pecten*-Arten und Seeigeln nur wenige vertreten sind. Dieser Umstand fällt um so mehr auf, als solche Formen, wie z. B. *Cardita Jouanneti*, *Turritella cathedralis*, *gradata* und *Archimedis*, *Fasciolaria tarbelliana*, *Pyrula rusticula*, *Mitra scrobiculata*, *Voluta rarispina*, *Ancillaria glandiformis* und *obsoleta*, *Conus Dujardini*, *Dentalium Badense* u. s. w. aus den nächstgelegenen Miocänablagerungen von Cilicien, Lykien und Egypten sehr wohl bekannt sind. Es lässt sich nur dadurch erklären, dass die syrischen Miocänablagerungen nicht völlig mit den genannten gleichaltrig, sondern im Allgemeinen etwas jüngeren Datums als die meisten derselben sind. Die Miocänbildungen Egyptens entsprechen nach den bisherigen Nachrichten den Grunder Schichten

oder dem mittleren Miocän, diejenigen Kleinasien theils der ersten Mediterranstufe, theil den Schlier und den Grunder Schichten, während die höheren Lagen der zweiten Mediterranstufe spärlicher entwickelt scheinen, wenn sie auch (im südöstlichen Kleinasien) keineswegs ganz fehlen.

In dem Miocän von Syrien aber möchte ich lediglich ein Äquivalent der obersten Schichten des Miocäns, respective der zweiten Mediterranstufe erblicken, wie wir solche nach Fuchs' Untersuchungen bis jetzt in den Korallenkalken von Rosignano in Toscana und Trakones bei Athen kennen, welche bereits ein Übergangsglied vom Miocän zum Pliocän darstellen. Was Fuchs¹ als charakteristisch für die Kalke von Rosignano, Castelnuovo und Trakones hervorgehoben hat, gilt theilweise auch für das syrische Miocän, wenigstens sicher für die obersten Glieder desselben.

1. „Die Conchylien, welche im Kalkstein von Rosignano“ und im syrischen Miocän „vorkommen, sind grösstentheils „solche, welche dem Miocän und Pliocän gemeinsam angehören, während die echt miocänen Typen, wie z. B. *Ancillaria*, *Oliva*, *Voluta*, die grossen *Carditen* u. s. w. in auffallender Weise fehlen.“

2. „Bei Castelnuovo kommt in den marinen Mergeln, welche hier den Korallenkalk begleiten, nicht selten der echte pliocäne *Pecten varius* vor.“ — Im syrischen Miocän sind *Pecten scabrellus*, eine vorherrschend dem Pliocän eigenthümliche Art, und der echte *P. pusio*, der jetzt lebende Vertreter des miocänen *P. substriatus*, zwei der häufigsten Leitmuscheln. Vereinzelt glaubte ich auch *P. opercularis* zu erkennen in Schichten bei Katma, die ich aus anderen Gründen den zweifellosen Miocänkalken Syriens parallel stellen möchte. Die neue Form *Pecten syriacus* hat das syrische Miocän mit dem dortigen Pliocän gemeinsam.

3. Verschiedene andere Mollusken des in Rede stehenden Schichtencomplexes in Syrien, wie *Modiola costulata*, *Lucina divaricata*, *Cardium echinatum* und *edule*, *Tellina* cf. *compressa*, *Turritella subangulata* und *communis*, *Turritella communis* var. *ariensis*, *Pleurotoma Vauquelini* verweisen eher auf pliocäne Schichten als auf Miocän.

4. Dagegen wird „der miocäne Charakter“ der beschriebenen Tertiärbildungen ebenso wie beim Kalkstein von Rosignano und Trakones „in sehr eminenter Weise durch das riffbildende Auftreten von *Porites* und *Astraeaceen*, sowie durch das Fehlen von *Pecten Jacobaeus* und *flabelliformis* bestimmt“.

Bezeichnend für die Stellung der in Rede stehenden Schichten Syriens ist die Vertretung der Gattung *Pecten*. Die typischen Arten der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens *Pecten Tournali*, *Besseri*, *caralitanus* (= *sievringensis* Fuchs), *latissimus*, *elegans* und *aduncus* sind sämmtlich vorhanden. Nicht eine einzige von diesen reicht in ihrer sonstigen Verbreitung bis in das Untermiocän. Dagegen wird *P. aduncus* von Fuchs aus den Kalken von Castelnuovo citirt und *P. latissimus* tritt noch im Unterpliocän von Asti auf. Die Arten der Horner Schichten des Wiener Beckens fehlen in Syrien im Gegensatz zu Egypten ausnahmslos. Zu den genannten Wiener Formen gesellen sich als Leitformen des Miocäns anderer Länder *Pecten Vindascinus* des Rhône-Thales (im obersten Helvetien Fontannes' mit *Ancillaria glandiformis* und *Cardita Jouanneti*) und *P. scabrellus*, eine ebensowohl im ganzen Miocän als im Pliocän (auch Syriens) verbreitete Art. *Pecten cristatus* und *P. syriacus* n. sp. kenne ich auch aus dem syrischen Unterpliocän. Schliesslich sind sogar zwei pliocäne Arten vorhanden, die bis jetzt dem Miocän fehlten, dagegen noch im Mittelmeer leben, *Pecten pusio* und *opercularis*.

Der zum Theil pliocäne Habitus des syrischen Miocäns dürfte nach alledem kaum noch einem Zweifel unterliegen.

Eine durchgreifende Gliederung der geschilderten syrischen Miocänbildungen ist vorderhand kaum durchzuführen, wohl ebensowenig wie eine solche der Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe im inneralpinen Wiener Becken, deren Verschiedenheit unter einander nur auf Faciesunterschieden beruht. Höchstens in dem grossen nord-syrischen Miocänbecken hätte der Versuch einer Eintheilung vielleicht einige Berech-

¹ Fuchs, Studien üb. d. Gliederung d. jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Cl. Wien 1878, Bd. LXXVII, 1. Abth., p. 444.

tigung. Hier liegt uns vom Südabfall des Djebel Mûsa bei Chaderbek ein Profil von Miocänschichten vor, mit zwei getrennten Petrefactenbänken über einander, die man zum Ausgangspunkt eines Gliederungsversuches zu machen hätte.

Unter dem dortigen Gyps fanden wir eine oolithische Kalkbank mit *Cardita scabricosta* u. s. w., welcher der Lage nach der Korallen führende Kalk von Jorunurluk und wohl auch die zuweilen ebenfalls oolithischen Kalke von Seleucia Pieria, Karali und Schawar, reich an *Nulliporen*, *Heterosteginen*, *Clypeastriden* und anderen Seeigeln, grossen *Pecten*-Arten (*P. caralitanus*, *latissimus*, *Tournali*, *Besseri*, *aduncus*), entsprechen. Petrographisch steht diesem unteren Kalk auch der von Fadikije am Djebel el-Koseir mit *Pecten aduncus* und *syriacus* nahe, an den sich wiederum der Breccienkalk südlich Katma im 'Afrînbecken anschliesst. Auch die Mergelkalke östlich von Katma mit *Schizaster*-Resten, *Pecten* cf. *Josslingi* oder *aduncus* und mit einer Bivalvenfauna, die mit den Grunder Schichten manche Beziehungen hat, schliesslich die *Clypeaster*-Kalke mit *Pecten* cf. *aduncus* von Jadile könnten einer unteren Abtheilung des syrischen Obermiocäns angehören. Die letztgenannten Vorkommnisse bei Katma schliessen sich nach unten direct an Basalttuffe oder Basalte an und stimmen in dieser Beziehung mit dem Kalk von Aleppo (mit *Ancillaria glandiformis*?) überein. Fast bin ich geneigt, die *Clypeastridenkalke* des Djebel Terbol mit grossen Seeigeln, *Ostrea crassissima*, *Pecten caralitanus* und *aduncus* den eben genannten (älteren?) syrischen Miocänbildungen anzureihen.

Über dem Gyps von Chaderbek folgt als zweifellos jüngste anstehende Miocänablagerung jener Gegend ein cavernöser Grobkalk mit:

Lunulites.
Arca Noae.
Lucina ornata.
Cardium turonicum.
edule.
Fissurella italica.

Turritella communis.
Trochus patulus und andere Arten.
Rissoen.
Cerithium scabrum.
" vulgatum.
Melanien? oder *Hydrobien?*

Der Gegensatz in dieser Fauna gegen diejenige der eben aufgezählten tieferen Kalke, besonders von der Umrandung des Amanus Mons ist unverkennbar. Foraminiferen, Korallen, Echinodermen und grosse *Pecten*-Arten, sowie überhaupt alle grossen, reich verzierten und auffallenden Conchylien sind verschwunden und die Fauna besteht aus einer Anzahl mittelgrosser unscheinbarer Bivalven und einiger *Cerithien*, *Rissoen* und *Trochus*-Arten, zu denen sich, wie es scheint, schon kleine Brackwasserschnecken gesellen.

Die Zusammensetzung dieser Fauna findet ein gewisses Analogon in derjenigen der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens mit ihrem noch ausgesprochener brackischen Charakter. Diese oberen Kalke von Chaderbek bezeichnen bereits einen Rückgang des nordsyrischen Miocänmeeres, auf den schon die Bildung der Gypse unter ihnen hinwies.

Auf der Südseite der Orontes-Bucht, an den Abhängen des Casius Mons bietet sich diese oberste Stufe nicht mehr in so typischer Weise dar, auch stellen die gestörten Lagerungsverhältnisse einer Auseinanderhaltung der einzelnen Vorkommnisse und Parallelisirung mit den Schichten unseres Profils von Chaderbek grosse Schwierigkeiten entgegen. Petrographisch und paläontologisch stehen jedenfalls dem oberen Kalk von Chaderbek nahe:

1. Der breccienartige Mergelkalk auf dem Anstieg von Mijadûn zum Gipfel des Djebel el-Akra' bei 200 bis 300 m Meereshöhe;
2. die cavernösen Kalke im S von Schakil.

Diese beiden Kalke führen: *Porites*, *Lunulites*, *Arca* cf. *lactea*, *Pectunculus*, *Cardium* cf. *edule*, *Venus multi-lamellata* und *Cerithium scabrum* u. s. w.

Vielleicht darf man der höheren Zone des nordsyrischen Obermiocäns auch den Grobkalk des Dimitri-berges von Beirut anschliessen, welcher petrographisch dem oberen Kalk von Chaderbek Mijadun und Schakil

ausserordentlich gleicht, und wie diese ausser *Porites* und Bryozoen nur eine Anzahl kleinerer Conchylien als Steinkerne und Abdrücke führt.

Als vermuthliche Äquivalente des syrischen Miocäns in anderen Ländern könnten, wenn wir von den erwähnten, entfernter liegenden Korallen- und Nulliporenkalken von Trakones in Griechenland und Rosignano in Italien absehen, zunächst wohl die Miocänbildungen der benachbarten Insel Cypern in Betracht kommen. „Es sind die Mergelgebilde der sogenannten Mesaria, des fruchtbarsten Theiles der Insel, und die weissen mergeligen Kalke, die sowohl die Abdachungen der Nordkette als des Centralgebirgsstockes (ganz wie beim Amanus und Casius in Syrien) mit einem breiten Streifen umfassen.“¹ Die blendend weissen Mergel gehen auch in reine Kreidekalke oder echte Korallenkalke über, sind vorherrschend porös, weich, zuweilen breccienförmig und travertinartig. In grosser Mächtigkeit sind Gypslager eingeschaltet, wie im unteren Orontes-Gebiet. Fossilien sind leider sehr selten. Von Gaudry werden namhaft gemacht:

Foraminiferen.

Astraea Guettardi.

Toxobrissus crescentinus.

Cidaris-Stacheln.

Unbestimmbare Bivalvenschalen.

Chenopus pes graculi.

Sehr kleine marine Gastropoden.

Dass entsprechende Ablagerungen des oberen Theiles der zweiten Mediterranstufe auf dem gegenüberliegenden Festlande Kleinasiens in Cilicien vorhanden sind, erscheint nach Tchihatcheff's Mittheilungen höchst wahrscheinlich, bedarf aber noch genauerer Untersuchungen.

¹ Unger und Kotschy, *Die Insel Cypern*, S. 28. Wien 1865.

